
ISSN—033—765X
РАДИО
12'91







ЧЕМПИОНАТ СССР 1991 г. ПО СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

Нынешним летом большая «охота на лис» проходила в лесах под Нижним Новгородом. Спортсмены тринадцати команд собрались на чемпионат СССР и в бескомпромиссной борьбе определили сильнейших.

На наших снимках: Сверху вниз: Н. Великанов из сборной Украины (справа) поздравляет с отличным результатом соперника — ленинградца Ю. Малышева, занявшего первое место по многоборью; перед забегом; финиширует член команды Украины О. Фурса.

Справа вверху — Н. Тонкова (г. Дзержинск) победительница в многоборье среди девушек.

Обидно, но на этот раз неудача (снимок внизу).

Фото В. Афанасьева





РАДИО 12'91

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

На первой странице обложки. Только что закончились соревнования «Звезды КВ эфира». Главный судья Г. Члиянц (UY5XE) просматривает аппаратный журнал одного из лидеров — команды из Уфы. Слева от него МСМК О. Латушкин (RA9WR), справа МСМК А. Корпачев (RW9WA). На втором плане — судья при участниках К. Севастьянов (UA6-101-355). Рассказ об этих соревнованиях читайте в этом номере на с. 2.

Фото Б. Степанова



"ЗВЕЗДЫ КВ ЭФИРА"

В конце прошлого года стало ясно, что экономические трудности, переживаемые нашей страной, не обойдут и радиоспорт: средства, выделенные Центральному радиоклубу СССР имени Э. Т. Кренкеля для проведения соревнований в 1991 году, были уменьшены (по сравнению с прошлым годом), а цены уже заметно пошли вверх. Особых надежд на помощь сторонних спонсоров у радиоспорта никогда не было, поэтому перспектива проглядывалась очень простая — сокращение числа соревнований. В числе первых претендентов «на вылет» (по практике аналогичных ситуаций в прошлом) был очный чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телеграфом.

Для журнала «Радио», который породил этот вид КВ спорта и добился в конце концов его признания на уровне чемпионатов страны, очные КВ соревнования были и остаются по сей день родным детищем. Вот почему в начале 1991 года мы приняли решение создать принципиально новые очно-заочные КВ соревнования и взять на себя их финансирование.

Не надо думать, что до этого журнал никогда финансированием соревнований по радиоспорту не занимался. Помимо видимой для спортсменов части айсберга (около десяти тысяч рублей ежегодно на призы журнала в различных соревнованиях), существовала и существует его невидимая часть. Дело в том, что деньги, которые ЦК ДОСААФ СССР выделял на радиоспорт, поступали ему, в частности, из доходов журнала «Радио» в форме обязательных отчислений редакцией своему учредителю. И было, право, неясно, почему это нужно было делать через промежуточную инстанцию?

Новые экономические условия уменьшили эту часть айсберга, но дали возможность редакции во многом самой решать, на что пускать заработанные ее коллективом деньги. В этом году наш журнал, например, выступил спонсором всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов, некоторых соревнований по радиоспорту, организовал несколько конкурсов и провел в августе в Ленинграде (тогда он еще носил это имя) очно-заочные соревнования по радиосвязи телеграфом «Звезды КВ эфира».

В основу положения об этих соревнованиях мы заложили принципы, которые были проверены на практике во время командного чемпионата мира по радиоспорту, проходившего в рамках «Игр доброй воли» в Сиэтле в 1990 году. И дело не только в том, что мы рассматриваем соревнования «Звезды КВ эфира» как своеобразную эфирную подготовку наших спортсменов к подобным чемпионатам. Приняв участие в первом командном чемпионате в Сиэтле, национальная радиолюбительская организация на-



Три «кита» из группы подготовки соревнований (слева-направо): В. Хмелевский (директор центра «Контест-радио»), А. Ивлиев (UA1ALZ) и В. Строганов (UV1AA).

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ «ЗВЕЗДЫ КВ ЭФИРА» СРЕДИ ОЧНЫХ УЧАСТНИКОВ

(первые шесть мест)

1. R1ABZ (193311 очков) — операторы В. Гордиенко (RB5IM, Донецк) и А. Савенков (РВ5IOK, Донецк).

2. R1AAB (192233 очка) — операторы А. Корпачев (RW9WA, Уфа) и О. Латушкин (RA9WR, Салават).

3. R1ACZ (185706 очков) — операторы К. Хачатуров (UW3AA, Москва) и А. Леднев (RV3AJ, Москва).

4. R1AAF (184002 очка) — операторы В. Аксенов (UA1AKC, Ленинград) и А. Карпов (RV1AW, Ленинград).

5. R1AAO (183300 очков) — операторы И. Корольков (UA4FER, Пенза) и В. Зайцев (UA4FDS, Пенза).

6. R1ABX (181057 очков) — операторы М. Клоков (RZ9UA, Новокузнецк) и Ю. Шумкин (RW9IM, Томск).

шей страны (ФРС) взяла на себя, по крайней мере, моральное обязательство провести аналогичный чемпионат в Санкт-Петербурге во время следующих «Игр доброй воли» в 1994 году. И к этому надо готовиться практически, отрабатывая все элементы организации и проведения подобных соревнований. И надо создавать их материально-техническую базу. Ведь провести чемпионат, как было в Сиэтле, ориентируясь на личные радиостанции местных коротковолновиков, у нас просто невозможно — уровень развития радиолюбительства не тот. Между тем по линии ФРС дело пока не движется, вот почему эту миссию подготовки к будущему чемпионату мира и решил взять на себя журнал «Радио».

Несколько слов о принципиальных отличиях соревнований «Звезды КВ эфира» от очно-заочных чемпионатов страны. Во-первых, к участию в них допускались команды, состоящие из двух спортсменов, причем они могли быть не только из разных городов, но и из разных союзных республик. Это открывало возможности для участия в соревнованиях действительно сильнейших спортсменов — «звезд КВ эфира». Практиковавшийся в чемпионатах «республиканский подход» отсекал от участия в них очень сильные вторые команды некоторых союзных республик.

Собственно, «межреспубликанских» команд не было и на наших соревнованиях, но «межобластная» уже была и показала, кстати, неплохой результат (шестое место). Да и в целом итоги говорят об оправданности такого подхода: в первую десятку попали, например, три команды с Украины, где, как известно, много сильных коротковолновиков.

Во-вторых, впервые организаторы очных КВ соревнований взяли на себя обеспечение команд не только палатками и электропитанием (это бывало и раньше), но и антеннами. Это расширило круг потенциальных участников, т. к. дало возможность принять участие в соревнованиях командам, не имевшим готовых «полевых» КВ антенн (а коли раньше не было шанса на участие, то и не было необходимости их создавать!). Для «звезд КВ эфира» были изготовлены и установлены в поле двухдиапазонные (20 и 40 метров) антенны конструкции Г. Румянцева (UA1DZ) с переключаемой диаграммой направленности. Наверное в будущих соревнованиях можно и не ограничиваться использованием таких «стандартных» антенн, но их использование участниками следует, по-видимому, сохранить для тех, кто не успел создать свою антенную технику, или для тех, у кого есть трудности в доставке относительно тяжелых крупногабаритных грузов (какими являются антенны) к месту проведения соревнований.

И, в-третьих, впервые в практике проведения очно-заочных соревнований в нашей стране было применено судейство с использованием компьютеров. По окончании работы в эфире отчеты вводились в компьютер самими спортсменами и ленинградскими радиолюбителями из группы поддержки, которые и провели их качественную и количественную оценку. Программное обеспечение, близкое по функциональным возможностям к тем программам, что использовались на командном чемпионате мира в Сиэтле (программы «QSO manager» и «Referee»), было создано студентом Ленинградского института авиационного приборостроения Д. Самариным (UA1CFL).

Практическую работу по подготовке и проведению соревнований «Звезды КВ эфира» вел (по договору с редакцией журнала) ленинградский радиотехнический научный центр «Контест-радио». Нельзя с благодарностью не отметить и самоотверженную работу группы поддержки, в которую входили В. Аксенов (UA1AKC), А. Елизаров (UA1-169-2475), А. Карпов (RV1AW), Д. Самарин (UA1CFL), В. Александров (UA1AIU), И. Абакумов (UA1-169-432) и И. Толмачев (UA1ARK).

При подготовке такого сложного в техническом оснащении мероприятия, как КВ соревнования, не обошлось, конечно, и без накладок (ну, например, сломалась при установке антенна на позиции спортсменов из Белоруссии, и в результате они практически не работали в соревнованиях), но в целом соревнования прошли хорошо, что вселяет надежду на их повторение в следующем году. Вопрос этот не простой, ибо в той реальной экономической обстановке, которая есть сегодня в стране, загадывать просто трудно.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

СОБЫТИЮ 30 ЛЕТ

ПЕРВЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ...

В истории человечества время от времени происходят события, которые качественно изменяют ее ход. К их числу, несомненно, относится запуск первого в мире искусственного спутника Земли.

В 1961 году событием такой же значимости был полет Юрия Гагарина. На фоне этого выдающегося достижения человечества еще одно событие, связанное с освоением космического пространства и произошедшее в США в том же, шестьдесят первом году, осталось как-то незамеченным в нашей стране. Более того, старательно не замечали мы его и последующие лет двадцать — писать об «их» успехах было не принято в те годы. А ведь это событие стало своеобразным водоразделом для мирового радиолюбительского сообщества: возникло принципиально новое направление в любительской связи — космическая радиосвязь.



Может показаться невероятным, но это факт: всего через четыре года после запуска первого в мире спутника американские радиолюбители вывели на околоземную орбиту первый радиолюбительский спутник! Произошло это 12 декабря 1961 года.

А началась радиолюбительская космическая программа в США в сентябре 1960 года, когда на встрече Рея Мейерса (W6MLZ) — директора юго-западного подразделения ARRL, Генри Рихтера (W6VZA) — сотрудника фирмы «Джет пропалшн лэборатори», связанной с запуском первых американских ИСЗ, и двух известных американских коротковолновиков Фреда Хикса (W6EJU) и Дональда Стоунера (W6TNS) была разработана так называемая «многофазная» концепция освоения радиолюбителями космического пространства.

Первый этап этой программы («фаза один») подразумевала создание несложных ИСЗ с относительно небольшим сроком «жизни» на орбите. Эти ИСЗ могли иметь либо только маяк, либо еще и ретранслятор сигналов любительских радиостанций.

На втором этапе («фаза два») должны были появиться радиолюбительские ИСЗ с значительным сроком службы и с несколькими ретрансляторами на борту.

Первый радиолюбительский спутник (он показан на фото) получил название «ОСКАР» (OSCAR-1), но это не имя собственное, а аббревиатура от его полного английского названия: «Орбитальный спутник, несущий радиолюбительство». OSCAR-1 имел только маяк, который питался от батареи и поэтому его срок жизни был небольшим.

Но лиха беда начало. Сегодня радиолюбительские ИСЗ уже используют мощную бортовую аппаратуру с питанием от солнечных батарей, которая обеспечивает как голосовую, так и цифровую связь в нескольких любительских диапазонах. Вслед за первыми связными спутниками, использовавшими низкие круговые орбиты, появились ИСЗ на высокоэллиптических, что позволило резко увеличить и зону «радиовидимости», и время связи через ИСЗ (это уже «фаза три»).

Сейчас энтузиасты космической радиосвязи замахиваются и на следующий, четвертый этап ее развития — подумывают о создании геостационарного ИСЗ.

Уже давно замолчал маяк первого радиолюбительского ИСЗ, но его эстафету подхватили десятки других спутников, созданных усилиями коротковолновиков многих стран мира. В настоящее время тринадцать ИСЗ несут свою космическую вахту, обеспечивая связь на любительских диапазонах. Три из них — «Радио-1М» (он же OSCAR-21), RS10/11, RS12/13 были выведены на орбиту нашей страной.

RISC — ПУТЬ В БУДУЩЕЕ

Беспрецедентный процесс в области вычислительной техники, который мы наблюдаем последние 20 лет результат огромного труда целой армии ученых, инженеров, программистов, экономистов и дизайнеров. Буквально на глазах из неуклюжих монстров, требовавших огромного количества энергии и целого штата обслуживающего персонала, компьютеры превратились в компактные изящные быстродействующие устройства с продуманной системой общения с пользователем, средствами связи, колоссальной памятью.

ЗАКОН 20/80

Появившиеся в начале семидесятых годов микропроцессоры, а вернее разработанные на их основе компьютеры, казалось, не смогут соперничать с профессиональной вычислительной техникой. Действительно, 8-разрядные микро-ЭВМ на микропроцессорах 8080, Z-80 или 6502 (Apple, TRS-80, Vic-20 и т. п.) не могли составить какой-либо конкуренции ни большим компьютерам, которые выпускали фирмы IBM, CDC или Burrought, ни 16-разрядным мини-ЭВМ фирм DEC, Data General и Hewlett-Packard. Картина стала меняться с появлением 16-разрядных микропроцессоров INTEL 8086 и 32-разрядных Motorola 68 000. Персональные компьютеры, использующие эти микропроцессоры (IBM PC и Apple Macintosh), уже вполне могли конкурировать с большими ЭВМ примерно десятилетней давности.

С первого дня создания микропроцессоров постоянно велись поиски путей повышения их производительности. Совершенствовались технологии, увеличивалось количество транзисторов на кристалле и плотность их расположения, тактовая частота и эффективность выполнения инструкций. Разрабатывалась оптимальная система команд. И в этом направлении продвижение оказалось наиболее значительным.

Поначалу считалось, что чем богаче система команд, тем эффективнее работает компьютер. И создатели микропроцессоров шли именно по этому пути. Каждая команда при интерпретации порождала выполнение многих (порой десятков и даже сотен) элементарных микрокоманд. Поэтому основное время, затрачиваемое на разработку нового микропроцессора, уходило на отладку микрокоманд. Причем, как правило, даже в серийных экземплярах микропроцессоров рано или поздно выявились те или иные ошибки. Вспомним, что ошибки микрокода процессоров INTEL 80386 и 80486 были устранены только через год с лишним после их появления на рынке.

Микропроцессоры традиционной архитектуры (фирм INTEL, Motorola, National Semiconductors, Zilog) получили название CISC (Complicated Instruction Set Computer — использующие сложный набор команд).

Интенсивное тестирование работы различных процессоров при выполнении разнообразных задач, проведенное многими разработчиками компьютеров, показало, что к процессорам очень хорошо применим закон, который формулируется так: «20 процентов населения выпивает 80 процентов пива». В нашем случае это означает, что в основном при вычислениях компьютеры «перемалывают» одни и те же инструкции из небольшого подмножества полной системы команд. В первую очередь это команды чтения-записи в память и команды переходов. Поэтому для ускорения работы естественно оптимизировать выполнение именно этих команд. Что же касается остальных, более сложных и редко используемых, то от большинства из них можно вообще отказаться.

ВСЕ ГЕНИАЛЬНОЕ — ПРОСТО

Микропроцессоры новой архитектуры получили название RISC (Reduced Instruction Set Computer — компьютеры с сокращенным до минимума набором команд). При этом предприняты специальные меры для ускорения исполнения этих немногих команд. Технология разработки таких микропроцессоров, компьютеров на их основе и математического обеспечения для них, стала называться RISC-технология.

Какие же команды необходимы, а какими можно (и нужно) пожертвовать во имя скорости? Ответ очевиден: если за счет сокращения числа команд «сложную» команду (например, «сложить константу с содержимым памяти») окажется возможным заменить на последовательность более простых («загрузить содержимое ячейки памяти в регистр», «прибавить константу к содержимому регистра»), которые выполняются быстрее, значит эта «сложная» команда может быть с успехом исключена. В первую очередь «сокращение» касается команд обращения к памяти. В RISC-процессорах, как прави-

ло, используются только команды пересылок память-регистр и регистр-память. Все арифметические, логические операции и операции переходов осуществляются только с данными, находящимися в регистрах.

Еще в 1975 г. главный архитектор суперкомпьютеров CDC и создатель самых производительных в мире компьютеров Cray американский инженер Сеймур Крэй писал: «Регистры делают машинные команды очень простыми. Это нечто уникальное. Большинство машин используют системы команд с гораздо большим разнообразием методов адресации памяти, чем те, что разработал я. По моему мнению, верный путь — это простота. Я целиком за простоту. Если система команд слишком сложна, я ее просто не понимаю».

Итак, идейная основа RISC-технологии была заложена еще в середине семидесятых. Первый же настоящий RISC-компьютер был создан в 1979 г. фирмой IBM. Этот 32-разрядный компьютер, получивший название IBM 801, был построен на микросхемах ЭСЛ, имел 32 регистра, набор команд, большинство которых исполнялось за один машинный такт.

Сам термин RISC был впервые предложен профессором Давидом Паттерсоном в его курсе лекций по микропроцессорной технике, прочитанном в 1980 г. в Калифорнийском университете в Беркли. Там же была начата разработка процессора RISC I, которая была закончена в 1982 г. Еще два года спустя появился процессор RISC II. Его основные характеристики: разрядность — 32 бита, число регистров — 138, тактовая частота — 3 МГц. Даже без специальных компиляторов производительность нового микропроцессора при выполнении операций с целыми числами оказалась выше, чем у широко распространенного суперминикомпьютера VAX 11/780.

Вскоре после начала работ в Беркли, в Стенфордском университете группа специалистов под руководством Джона Хеннеси приступила к разработке проекта, получившего название MIPS (Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages — микропроцессор с конвейером без задержек; в то же время аббревиатура MIPS означает «миллион инструкций в секунду»). Стенфордский MIPS был 32-разрядным микропроцессором с 16 регистрами и тактовой частотой 2 МГц. Этот процессор стал основой семейства коммерческих RISC-процессоров, выпускаемых фирмой с тем же названием — MIPS.

Процессоры с RISC-архитектурой выпустили и другие фирмы: Ridge, Pyramid, Hewlett—Packard. Особое место (как с технической, так и экономической точки зрения) среди них занимает семейство микропроцессоров SPARC (Scalable Processor ARChitecture — масштабируемая архитектура процессора), разработанных фирмой Sun Microsystems. На примере микропроцессоров именно этого семейства мы и познакомимся подробнее с архитектурой RISC.

АРХИТЕКТУРА RISC

Микропроцессоры SPARC образуют целое семейство и выпускаются рядом фирм. Они находят применение в самых разных компьютерах — от портативных (Laptop — «наколенный») до высокоскоростных векторных супер-мини. В этих микропроцессорах использованы все основные идеи, обеспечивающие высокую производительность:

— большинство команд исполняются за один цикл процессора;

— полностью отсутствует или очень ограничен объем микрокода, т. к. микрокоманды добавляют лишний уровень сложности, приводящий в конечном итоге к потере производительности;

— работа с памятью ограничивается операциями пересылки память-регистр. Все остальные операции производятся с данными в регистрах;

— упрощен набор инструкций, преимущественно фиксированного формата (обычно 32-битных), и резко ограничено число методов адресации памяти;

— применяется конвейер, т. е. набор инструкций устроен так, что позволяет одновременно исполнять несколько команд;

— RISC-процессоры используют, как минимум-32 регистра и кэш-память достаточно большого объема;

— сложные функции от аппаратуры переходят к матобеспечению, другими словами, именно в программах содержатся последовательности команд, выполняющие сложные функции, которые в CISC-процессорах исполняют микрокоманды, «зашитые» в процессор.

Посмотрим, что дает реализация этих принципов. Проанализируем выигрыш в скорости количественно. Производительность микропроцессора может быть выражена формулой $P=\frac{S}{I \cdot C}$, где P — производительность, S — тактовая частота процессора, I — коэффициент, учитывающий увеличение числа выполняемых инструкций за счет моделирования сложных команд (отсутствующих в RISC-процессорах), C — среднее число циклов процессора, необходимых для выполнения инструкции. Сравним быстродействие 32-битных CISC-процессоров INTEL 80386, Motorola 68030 и RISC — процессора SPARC.

Параметры S, I, C и P для этих трех процессоров приведены в таблице.

НАШ СЛОВАРИК

КЕШ-ПАМЯТЬ — сверхоперативная память. Выпускаемые в настоящее время микросхемы динамической памяти имеют время доступа к данным не менее 60 наносекунд. Современные же процессоры требуют в несколько раз большей скорости работы памяти. Микросхемы статической памяти обеспечивают время доступа 15—20 наносекунд, но их эффективная цена (то есть цена одного мегабайта) во много раз выше. Поэтому между процессором и основной (динамической) памятью устанавливается высокоскоростная (статическая), называемая кэш-памятью. Ее емкость обычно раз в 100 меньше основной. Процессор обменивается данными только с кэш-памятью, а чтение-запись данных в основную память производится без его участия, с помощью специального контроллера.

КОНВЕЙЕР — принцип организации работы процессора. В старых процессорах исполнение команд производилось последовательно,



Основная плата графической рабочей станции ELC, **на которой расположены процессор** SPARC **с тактовой частотой 33 МГц, 64 мегабайта оперативной памяти, контроллеры монитора, клавиатуры, мыши, двух последовательных портов, периферийного оборудования по стандарту** SCSI **и сети** Ethernet.

Микропроцессор	S, МГц	I, %	C, инстр.	P, инстр./с
Motorola 68030	25	100	5.2	4.8
INTEL 80386	25	110	4.4	5.2
S PARC	25	120	1.3	16

До тех пор, пока предыдущая команда не исполнялась, последующая не выбиралась из памяти. При конвейерной обработке в процессоре обрабатывается сразу несколько команд. Пока одна выполняется, другая декодируется, третья выбирается из памяти.

СЕРВЕР — компьютер, подключенный через локальную сеть к нескольким рабочим станциям или терминалам и предоставляющий им вычислительные ресурсы — дисковую память, центральный процессор, устройства ввода-вывода.

КОМПИЛЯТОР — программа, преобразующая текст программы, написанной на каком-либо языке программирования (например, Фортране или Паскале) в последовательность машинных команд.

КМОП — комплементарная структура металл—окисел—проводник.

ЭСЛ — эмиттерно-связанная логика.

Итак, мы видим, что «при прочих равных» RISC-процессор далеко опережает CISC. Поэтому производители CISC-процессоров вводят в свои новые процессоры RISC-элементы. Например, последняя CISC-разработка фирмы INTEL — процессор i486, сохраняя совместимость со своими предшественниками, все больше приближаются к RISC: у него значительно сокращено количество машинных тактов, затрачиваемых на исполнение основных команд, введена кэш-память, улучшена организация конвейерной обработки команд.

В одной статье сложно рассмотреть все особенности RISC-процессоров. Прежде всего обратим внимание на роль матобеспечения. Для эффективной работы компьютеров на RISC-процессорах необходимы компиляторы, генерирующие код, который учитывает особенности RISC-архитектуры. Мы уже отметили, что в вычислительных системах, построенных на базе RISC-процессоров, за реализацию более или менее сложных функций, например тригонометрических, отвечает матобеспечение. На первый взгляд, это обстоятельство усложняет написание компиляторов и других системных, а также прикладных программ. Однако, как показывает опыт, благодаря упрощению и унификации систем команд микропроцессоров, перенос матобеспечения с одних RISC-процессоров на другие не вызывает особых трудностей.

Что же касается RISC-процессоров семейства SPARC, то особенность их архитектуры, вошедшая в ее название (scalable — масштабируемый), гарантирует полную совместимость матобеспечения для микропроцессоров этого семейства. Микропроцессоры этого семейства могут иметь различное количество регистров, различную аппаратную реализацию, но все они обеспечивают выполнение одних и тех же программ.

Эти микропроцессоры на сегодняшний день — самые распространенные в мире RISC-процессоры. Разработанные фирмой Sun Microsystems, они по лицензиям этой фирмы выпускаются такими известными производителями интегральных схем, как Fujitsu, Texas Instruments, Cypress и рядом других.

Производятся как микропроцессоры с тактовой частотой 20 МГц, выполненные по технологии КМОП, находящие применение в портативных компьютерах типа Laptop и наиболее дешевых рабочих станциях, так и ЭСЛ-микропроцессорные комплекты с тактовой частотой 80 МГц (фирма Bipolar Integrated Technology), производительность которого достигает 65 MIPS. Ведутся разработки микропроцессорных комплектов с производительностью до 250 MIPS.

Компьютеры, использующие микропроцессоры SPARC, выпускаются десятками фирм. Законодателем мод здесь является создатель архитектуры SPARC, фирма Sun Microsystems. Она производит набор рабочих станций и серверов, начиная с одноплатных бездисковых графических станций типа ELC с монохромным монитором (см. фото) до высокопроизводительных графических станций SPARCstation 2.

Рабочие станции с архитектурой SPARC занимают сейчас доминирующее положение на рынке и стали фактическим стандартом этого типа станций (как IBM PC — стандарт персональных компьютеров). Рабочих станций сейчас выпускается и продается в десятки раз меньше, чем персональных компьютеров. Однако благодаря значительному снижению цен и росту потребности пользователей в вычислительных ресурсах, ожидается резкое расширение их производства. Если в 1990 г. во всем мире было произведено чуть больше 180 тысяч рабочих станций Sun, то в 1991 г. их количество возросло почти в три раза.

В нашей стране рабочие станции пока не получили широкого распространения. Однако современные тенденции развития вычислительной техники, несомненно, окажут влияние на смещение центра рынка компьютеров для профессионального использования (САПР, издательские системы, научные исследования) в сторону рабочих станций, и, по-видимому, наибольшую популярность у нас (как и во всем мире) будут иметь компьютеры архитектуры SPARC.

Е. ШАБЛЫГИН

г. Москва

ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

КАБЕЛЬНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ:

На кабельное телевидение сегодня мода. Оно вызывает острый интерес не только у телезрителей, но и у многих организаций. В прессе то и дело мелькают сообщения о необыкновенных возможностях кабельного ТВ, о том, что на Западе давным-давно им пользуются миллионы людей, якобы и у нас оно активно внедряется. Но вот, что это такое на самом деле многие, наверное, толком не знают.

Мы обратились за разъяснением к специалистам Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции (ОРПС), непосредственно занимающимся развитием кабельного ТВ в Москве. Наши собеседники — заместитель главного инженера ОРПС Валерий Павлович Калинин и главный технолог ОРПС Александр Валентинович Косарев.

— Александр Валентинович, первый вопрос к Вам. Что же все-таки такое «кабельное телевидение»?

— Если следовать технической терминологии, то кабельное ТВ — это система, предназначенная для подачи по кабелю дополнительных телевизионных программ абонентам за отдельную плату. Помимо телевизионных сигналов, можно передавать специальные информационные сигналы, служащие для целей управления или несущие в себе телеметрические данные. В отличие от телевизионных, информационные сигналы «циркулируют» в прямом и обратном направлениях, т. е. от абонента. Благодаря этому имеется возможность передавать, скажем, сведения о неполадках в коммунальном хозяйстве зданий, сигналы охраны и т. д. Но, конечно же, основная задача кабельного ТВ — подача зрителю телепрограмм.

— Чем же оно тогда отличается от обычного эфирного ТВ? Только организацией коллективного приема телевидения и числом подаваемых программ?

— Да, Вы правильно отметили,— числом программ. Физический ресурс частотного диапазона, выделенного для эфирного телевещания, ограничен. По кабелю же можно транслировать не один десяток программ.

— И все же почему кабельное ТВ так активно внедряется в нашу жизнь? Только ли в многопрограммности дело?

— Конечно же, не только в многопрограммности,— включился в нашу беседу Валерий Павлович.— Необходимость внедрения кабельного ТВ была вызвана, в первую очередь, тем, что в процессе развития телевизионного вещания появились проблемы, которые трудно было решать традиционными методами. Взять хотя бы разноэтажность городской застройки, из-за которой появляются так называемые зоны «радиотени», в которых качество принимаемого изображения резко ухудшается. Мешают нормальному приему телепрограмм и заводские трубы, и линии электропередач, и многие другие «прелести» большого города. Кабельное ТВ помогает решать эти и многие другие проблемы.

Александр Валентинович совершенно верно отметил одну важную отличительную черту кабельного ТВ: возможность передачи большого числа программ, как правило, коммерческих, за просмотр которых с абонента взимается определенная плата. Не случайно поэтому кабельное телевещание вызывает пристальный интерес различных малых и совместных предприятий, кооперативов.

— Александр Валентинович, а на каком оборудовании стро-

ится у нас система кабельного телевидения?

— В свое время было принято постановление Совета Министров СССР, давшее «добро» на разработку аппаратуры се-

программы, транслируемые в дециметровом диапазоне, «переносятся» в метровый. А это значит, что ленинградские передачи, например, передаваемые в Москве на ДЦВ, можно смотреть на телеприемнике, в ко-

его выпуск. Если начавшаяся в стране конверсия будет проводиться более активно, то уже через несколько лет мы сможем решить многие проблемы с созданием оборудования для кабельного ТВ. Пока же за вы-

НУЖНА СОГЛАСОВАННАЯ РАБОТА

рий «100» и «200», которая сегодня служит технической базой кабельного ТВ в нашей стране.

Нужно сказать, что наиболее современным является оборудование серии «200». Прежде всего, в него входит антенная система, гарантирующая высококачественный и надежный прием эфирных телевизионных сигналов, подаваемых абонентам по кабелю. Антенная система обычно устанавливается на крыше самого высокого здания микрорайона вблизи от узла районных коммуникаций.

Важное звено системы «200» — головная станция. На нее поступают сигналы, которые подвергаются обработке — двукратному преобразованию частоты, имеющему цель сформировать сигнал, свободный от помех типа «двойного» изображения и способный быть принятым любым телевизором. Так,

тором нет дециметрового блока.

Кроме того, головная станция вырабатывает особые сигналы для «удлинения» магистральных линий, по которым сигналы телевидения поступают к абонентам. Эти специальные сигналы называют пилот-сигналами. С их помощью автоматически регулируется усиление и амплитудно-частотная характеристика магистральных усилителей.

К сожалению, оборудование серии «200» выпускается у нас лишь одним заводом, расположенным в Гродно. В год там делают около 50 комплектов, в то время как требуется их минимум в десять раз больше.

Сейчас разработана документация, и практически готово к производству новое поколение аппаратуры — серия «300» с расширенными функциональными возможностями. Многие заводы заинтересованы начать



На рис.— система кабельного ТВ: 1. Передающая радиотелевизионная станция; 2. Районная ТВ студия, головная станция СКТВ; 3. Линия подачи дополнительных программ; 4. Жилой массив; 5. Распределительная сеть СКТВ.

пуск необходимой техники берутся только малые предприятия и кооперативы. Мы, как головная фирма, много раз проводили аттестацию изготовляемой ими аппаратуры, однако часто оказывалось, что она не соответствует существующим техническим требованиям.

— Валерий Павлович, развитие кабельного телевидения породило, видимо, и другие проблемы. Не могли бы Вы сказать несколько слов об этом?

— В первую очередь, следовало бы отметить расцветшее пышным цветом «видеопиратство». Поскольку в систему кабельного ТВ можно подавать дополнительные программы, у многих предприимчивых людей возникло желание сделать на этом свой «бизнес». На словах они ставили перед собой грандиозные цели — дать зрителю много программ, насыщенных и интересных. На деле же стали «крутить» с бытового видеомагнитофона западные кинофильмы, которые нравятся многим потребителям. При этом ни о каком многообразии кабельных телеканалов, конечно, не может быть и речи, да и качество трансляции невысоко. Я уже не говорю о попираемых авторских правах.

— А какие организации имеют право осуществлять телевещание в кабельных системах?

— Сегодня, слава Богу, уже есть перечень документов и условий, на основании которых можно начинать подобного рода деятельность. В соответствии с Законом о печати организация, собирающаяся начать телевещание, должна зарегистрироваться как средство массовой информации, получить регистрационное свидетельство и, следовательно, отвечать за художественное содержание программы.

— Не мешают Вам в техническом плане эти организации?

— Мешают, естественно. Ведь их оборудование обычно сделано неграмотно, непрофессионально. Были даже случаи, когда такие «любители» снимали эфирный сигнал и запускали свое «кино». С целью исключения подобных фактов для вещания на определенном частотном телеканале необходимо получить разрешение в Государственной инспекции электросвязи (ГИЭ), учитывающее, помимо всего, и проблему электромагнитной совместимости, т. е. возможность использования данного канала для вещания без ущерба другим каналам.

Хотел бы отметить еще одну важную проблему. Речь идет о нехватке специального кабеля. В год его требуется 25 тысяч километров, а производится всего... 900 км. Надеемся, что организации, от которых зависит выпуск кабеля, поймут важность стоящей перед ними задачи.

— Александр Валентинович, Вы упомянули новое оборудование серии «300». Чем оно отличается от выпускаемого?

— Прежде всего, тем, что в нем реализуется диалоговый режим между потребителем-абонентом и центральной станцией. Что это дает? Можно будет предоставлять абонентам такие услуги, как пожарную, охранную и даже медицинскую сигнализации.

— ?!

— Да, да. Не удивляйтесь, я не оговорился. Представьте, что пожилой человек живет в квартире один и, простите, сутки не заходит в туалет. В таком случае на пульт, расположенный в его поликлинике, поступает сигнал, говорящий о том, что абонент системы нуждается в помощи...

В системе серии «300» с помощью телекамер можно организовать обратный видеоканал от абонента на станцию или на специальный пульт охранной сигнализации. Кроме того, предусмотрена возможность дистанционного сбора данных о состоянии установленных в домах усилителей с дальнейшей передачей их на головную станцию или в технический центр. Проверка будет вестись по нескольким параметрам — уровню сигнала, температуре, влажности и т. п. Каждый абонент может быть уверен, что неисправность будет быстро устранена.

— Какие широкие возможности!

— Но это еще не все. Оборудование серии «300» позволяет объединить телевизионную сеть и диспетчерскую сеть здания, включающую в себя кодовые замки в подъездах, лифты, систему освещения, датчики температуры, расхода электроэнергии и т. п. Возможна также организация контроля за повременной оплатой абонентами просмотренных ими коммерческих программ.

Мы предполагали, что выпуск оборудования серии «300» начнется уже с 1992 г. Однако сейчас выяснилось, что не хватает денег на разработку абонентского терминала, различных датчиков, хотя весь линейный тракт уже создан. Если бы нашлись средства, то за разработчиками дело не встало.

— Последний вопрос к Вам, Валерий Павлович. Вы говорили, что внедрением кабельного ТВ сейчас занимаются многие. Но кто-то же должен следить за состоянием и техническим обслуживанием систем?

— Вы затронули больной вопрос. У кабельной сети, к величайшему сожалению, сейчас нет единого хозяина, который бы следил за ее состоянием и обслуживал, но самое главное, грамотно подходил к ее развитию. Пока этим занимаются непрофессионалы, происходит нерациональное расходование средств, которого можно было бы избежать. Мы полагаем, что, по крайней мере, в Москве у кабельного телевидения должен быть один хозяин. Это дело можно было бы поручить нам, поскольку мы, занимаясь кабельным телевидением с 1984 г., успели хорошо вникнуть в его проблемы.

Мы не претендуем на то, чтобы стать собственниками кабельных сетей в финансовом смысле. Сеть построена на городские средства, и пусть она городу и принадлежит.

В заключение хочу подчеркнуть: развитие кабельного телевидения и его обслуживание остро нуждаются в единой технической политике и согласованных действиях. Только так мы сможем добиться прогресса в этой перспективнейшей области.

Беседу вела **Е. ТУРУБАРА**,
помогал в подготовке
статьи **Р. ЛЕВИН**

Рубрика «Личная радиосвязь», год назад получившая прописку на страницах «Радио», полюбилась многим нашим читателям. И несмотря на то, что в опубликованных статьях мы постарались осветить различные аспекты использования индивидуальной радиосвязи, в редакцию продолжают поступать многочисленные письма с самыми разнообразными техническими и организационными вопросами. На некоторые из них мы попросили ответить начальника ГИЭ Москвы и области АЛЕКСАНДРА КОНСТАНТИНОВИЧА ПОПОВА.

Начнем с организационных проблем.

— За какие услуги ГИЭ установила эксплуатационный сбор в размере семи рублей? Распространяется ли оплата этих услуг на радиостанции милиции, скорой помощи и т. п.?

— В функции ГИЭ входит контроль за соблюдением установленных норм на радиоизлучения в различных диапазонах, в том числе и в диапазоне 27 МГц, выделенном для индивидуальной радиосвязи. ГИЭ взимает эксплуатационные сборы с владельцев индивидуальных радиостанций в соответствии с прейскурантом № 125 «Тарифы на услуги связи». Аналогичные взносы платят и организации, использующие радиосвязь — скорая помощь, таксопарки и др.

— А если кто-то своевременно не внесет эксплуатационный сбор за очередной год? Какие меры ответственности предусмотрены в таком случае?

— Прежде всего, разрешение на эксплуатацию радиостанции, выданное ГИЭ, в данном случае утрачивает свою силу, а к владельцу радиостанции могут быть приняты меры, предусмотренные ст. 37 Кодекса РСФСР об административных правонарушениях.

— Но может случиться, что владелец радиостанции уехал на год или просто аппара-

ВОПРОСОВ БОЛЬШЕ, ЧЕМ ОТВЕТОВ

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

тура вышла из строя и длительное время не используется. Нужно ли при этом платить?

— Интенсивность эксплуатации радиостанции — это личное дело каждого владельца. Сбор же берется с учетом того, что радиостанция работает в эфире регулярно, в течение всего срока эксплуатации.

— Среди вопросов наших читателей есть и такой: можно ли взять разрешение, скажем, в Одессе, а радиостанцию купить в Москве?

— Да, можно. Любой гражданин, достигший 16 лет, имеет право получить разрешение на приобретение личной радиостанции в местной ГИЭ и на основании этого купить радиостанцию в любом городе страны.

— А предположим такую ситуацию: я приехал в Москву, увидел в магазине интересующую меня радиостанцию, но разрешения на ее приобретение у меня нет. Дадут ли его мне в Московской ГИЭ, если я не москвич? И где в таком случае я должен внести ежегодный сбор: в Москве или по месту жительства?

— Если вы планируете приобрести радиостанцию индивидуального пользования, то должны заранее побеспокоиться о получении на это необходимого разрешения. Имея его, вы, находясь в любом городе, можете, при наличии радиостанции в специализированном магазине, купить ее. При этом регистрационный и эксплуатационный ежегодный сбор оплачивается по месту выдачи разрешения.

— Могу я продать свою радиостанцию через комиссионный магазин? И как здесь быть с оформлением?

— Каждый владелец радиостанции, конечно, вправе продать ее через комиссионный магазин. Для этого он предъявляет на комиссию саму радиостанцию и разрешение на эксплуатацию. Желающий приобрести эту аппаратуру получает разрешение на работу в эфире по месту своего жительства в местных органах ГИЭ обычным порядком.

— А может человек с иногородним разрешением использовать радиостанцию, приехав, к примеру, в Москву?

— Безусловно. Владелец радиостанции, имеющий разрешение на ее эксплуатацию, может пользоваться своей станцией в любом пункте страны.

В редакционной почте немало вопросов, связанных с техническими проблемами. Итак:

— Почему для передатчиков портативных радиостанций установлено требование к побочным излучениям —40 дБ, что при мощности 0,5 Вт соответствует уровню побочных излучений 50 мВт, тогда как для детских радиопереговорных устройств мощностью 10 мВт (частота 27 140 кГц) таких требований нет?

— Требования к передатчикам индивидуальных портативных радиостанций, о которых идет речь, установлены в соответствии с «Общесоюзными нормами на побочные излучения радиопередающих устройств (нормы 18—85)». Введены они с 1 января 1986 г. Согласно этому документу уровень побочных излучений в диапазоне от 9 кГц до 30 МГц должен быть —40 дБ или не более 50 мВт. У детских переговорных устройств этот уровень всегда будет менее 50 мВт, поэтому устанавливать для них те же требования нецелесообразно.

— Чем объяснить, что для личной радиосвязи не разрешается использовать SSB и другие виды модуляции, занимающие более узкую полосу, чем AM и ЧМ?

— Использование однополосной модуляции не было разрешено, во-первых, в связи с тем, что при серийном выпуске аппаратура с SSB обходится значительно дороже, чем с другими видами модуляции, а индивидуальные радиостанции должны быть сравнительно дешевы и доступны широким слоям населения. Во-вторых, в диапазоне 27 МГц использование SSB просто не имеет смысла.

— Какую мощность — излучаемую или подводимую вы имеете в виду, говоря о мощности 0,5 Вт? При 100 % AM пиковая мощность при 0,5 Вт в режиме молчания будет равна 2 Вт. Почему бы тогда не разрешить 2 Вт и для ЧМ?

— Мощность несущей радиопередатчика — это выходная мощность при непрерывном излучении без модуляции несущей. Для портативных радиостанций индивидуального пользования установлена максимально возможная мощность 0,5 Вт в режиме несущей. Измерение мощности несущей частоты передатчика в соответствии с вышеуказанными нормами проводится на экранированном эквиваленте антенны (испытательной нагрузке с выходным сопротивлением 50 или 75 Ом).

Публикацию подготовил
В. ГРОМОВ

От редакции. Вероятно, не все ответы удовлетворят наших читателей. Возможно, после этого интервью появятся новые вопросы, требующие разъяснения. Пишите нам, и мы постараемся ответить на них.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

ХОЧУ СЕРЬЕЗНО ЗАНЯТЬСЯ РАДИОДЕЛОМ

Дорогая редакция! К вам обращается инвалид II группы. Я давно занимаюсь ремонтом бытовой техники, повторяю некоторые конструкции из вашего журнала. А вот в последнее время меня заинтересовали материалы рубрики «Радиолюбительство и спорт». Только теперь мне стало понятно, какую радость приносит оторванному от жизни инвалиду увлечение радиоспортом.

К сожалению, я нигде не смог найти описание конструкции передатчика на 160 м, которую смог бы повторить. Думал купить готовую радиостанцию, но в магазинах города мне посоветовали не терять зря времени на поиски, так как «таких аппаратов в продаже у нас никогда не было». Обратился в городской комитет ДОСААФ, но там сказали, что они «этим делом не занимаются».

В нашем городе вообще не ведется никакой работы по пропаганде радиоспорта и радиолюбительства. Зато полным ходом процветает радиохулиганство. Я было тоже ступил на эту стезю, но потом отрекся. Так хочется серьезно заняться радиоделом.

Н. ДЖАМАЛУДИНОВ
368800, ДССР, г. Кизляр, Топольский пр., 64

От редакции. Уважаемый тов. Джамалудинов! В «Радио» № 9 за 1979 г. была опубликована статья Г. Шульгина «Диапазон 160 м в «Радио—76», а в № 3 и № 4 за 1980 г. вы найдете описание «Передатчик начинающего спортсмена» (160 м). Думается, что эти публикации помогут вам. Что касается получения личного позывного, то по этому вопросу нужно обратиться в местную инспекцию электросвязи.

СЛУШАЕМ И СМОТРИМ ВЕСЬ МИР

КЛУБЫ СОВЕТСКИХ DXистов

DX — движение в СССР, как впрочем и в других странах, начало развиваться в начале двадцатых годов, т. е. одновременно с появлением радиовещательных станций.

28 июля 1924 г. Совет Народных Комиссаров принял постановление «О частных приемных радиостанциях», известное как «закон о свободе эфира». В нем указывалось, что «в целях более широкого использования населением радиосвязи для хозяйственных, научных и культурных потребностей, содействия развитию радиопромышленности и насаждения радиотехнических знаний в стране» гражданам СССР разрешается пользоваться радиоприемниками. Постановление положило начало широкой радиофикации страны, развитию радиовещания, массовому радиолюбительству. Каждый человек получил право беспрепятственно слушать радио, а следовательно, заниматься DXингом.

Для радиослушателей стали издавать специальные «Путеводители по эфиру», которые представляли собой список радиовещательных станций мира. В этих «Путеводителях» указывались частоты, мощности, адреса и время работы радиостанций. Немало внимания дальнему радиовещательному приему в те годы уделял и журнал «Радиофронт», главный редактор которого В. Чумаков был одним из



основоположников советского DX-движения. Немало статей и справочников вышло в те годы из-под пера этого радиолюбителя-энтузиаста.

Но такое, казалось бы, благополучное развитие советского DXинга продлилось не долго. Весной 1937 г. был арестован В. Чумаков. Его обвинили «в сотрудничестве с империалистическими разведками и в антисоветской агитации путем вовлечения советских граждан в слушание зарубежных радиостанций». Тысячи советских DXистов попали в число изменников Родины. Для DX-движения в Советском Союзе настали черные времена.

С приходом «хрущевской оттепели» положение изменилось. DXисты вновь получили возможность беспрепятственно посылать рапорты о приеме и получать долгожданные QSL-карточки. Но «оттепель» довольно быстро перешла в «заморозки», и советские DXисты вновь попали в списки неблагонадежных.

Однако несмотря на многочисленные трудности, находились подлинные энтузиасты дальнего радиоприема.

Первым открыто сказать правду о бедственном положении советских DXистов «на официальном уровне» удалось DX-редактору испанской редакции Московского радио Франсиско Родригесу. В 1988 г. он совместно с DXистом Сергеем Соседкиным подготовил серию радиопередач по истории DXинга в СССР. А еще в конце 70-х годов группа радиолюбителей-DXистов написала письмо в Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля и Федерацию радиоспорта СССР с просьбой официально признать существование DXинга в СССР и разрешить советским DXистам пользоваться правами радиолюбителей-наблюдателей. Письмо до адресата не дошло, а DXисты были вызваны на собеседование «куда надо».

В числе подписавших это письмо был DXист Владимир Яковлев. Сейчас он является президентом советского DX-архива. Советский DX-архив — неформальное объединение DXистов, занимающееся сбором информации о развитии DX-движения в СССР и за рубежом. В распоряжении советского DX-архива имеются уникальные документы и фонограммы.

Советский DX-архив далеко не единственное неформальное объединение советских любителей дальнего приема. В настоящее время в СССР насчитывается немало подобных организаций. Расскажем вкратце о наиболее известных из них.

«Клуб слушателей радио Канады» существует с 1988 г. Он объединяет в своих рядах радиолюбителей-DXистов, интересующихся работой Международного Канадского радио, а также культурой и историей Канады. Клуб имеет тесные контакты с Русской службой Канадского радио. Руководит работой клуба старейший DXист Альберт Грабаренко.

«Московская DX-ассоциация» образовалась 22 июля 1990 г. Это — неформальное объединение DXистов Москвы и Подмосковья. Президентом ассоциации является автор этой статьи. В инициативную группу также входят известные DXисты С. Соседкин, А. Пантелеев и другие. Ассоциация выпускает несколько DX-бюллетений. Наиболее известный — «MOSKOW PRESENTS». Бюллетень пользуется заслуженной популярностью не только среди советских радиолюбителей, но и зарубежных DXистов. Обзоры бюллетеня регулярно передаются в DX-программах Московского радио на испанском и немецком языках. Адрес для контактов: 119620, Москва, Г-620, аб. ящ. 649.

«Ленинградский DX-кружок» объединяет несколько десятков любителей дальнего приема. Он издает довольно популярный информационный бюллетень «Экзотические DX-новости». Руководят работой кружка радиолюбители-«эфироловы» Михаил Тимофеев и Алексей Осипов. Адрес для контактов: 195265, Санкт-Петербург, аб. ящ. 12.

Клуб «Свободное радио» образовался в 1991 г. Он занимается сбором и распространением информации о незарегистрированных официально станциях или, как их называют, «хобби-пиратах». Ежемесячный отчет о работе клуба публикуется на страницах бюллетеня «Экзотические DX-новости». За более подробной информацией обращайтесь по адресу: 119633, Москва, аб. ящ. 55.

По мере поступления информации мы будем знакомить читателей и с другими DX-клубами.

М. ПАРАМОНОВ

г. Москва

НОВОСТИ ЭФИРА

Время — Всемирное (UTC)

В связи с сезонными изменениями прохождения радиоволн, на многих вещательных радиостанциях производится корректировка частот (длин волн), а также времени работы.

В помощь читателям редакция с этого номера начинает публиковать сведения о таких изменениях в работе станций. Кроме того, будем сообщать об изменении адресов станций и о вновь открывшихся вещательных радиостанциях. Такие материалы будут помещаться в рубрике «Новости эфира».

Просим DXистов присылать в редакцию для новой рубрики имеющуюся у них информацию на эту тему.

RADIO KOREA ИЗ СЕУЛА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ ЕЖЕДНЕВНО ПО СЛЕДУЮЩЕМУ РАСПИСАНИЮ:

12.30—13.15 на частотах 7275, 11740 кГц; 16.00—16.45 — 7275, 9515, 15575 кГц; 17.30—18.45 — 9870 кГц; 19.00—19.45 — 1170, 5975, 6135, 15575 кГц; 22.00—22.45 — 7275, 9640 кГц; 01.00—01.45 — 11805 кГц.

АДРЕС СТАНЦИИ: RADIO KOREA, KOREAN BROADCASTING SYSTEM, 46, YOIDO—DONG, YOUNGDUNGPO—GU, SEOUL 150—790 KOREA.

RADIO POLONIA НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ:

15.30—16.00 — 11840 кГц; 18.30—18.55 — 11840, 9540, 6095 кГц; с 21.30—21.55 и с 22.00—22.25 — 11840, 9540, 6095 кГц. По субботам в 18.45 транслируется DX-программа.

RADIO POLONIA НА ЯЗЫКЕ ЭКСПЕРАНТО:

15.30—15.55 — 11815, 6095 кГц; 17.30—18.00 — 9540, 7285, 6135 кГц; 21.30—21.55 — 7285, 7145, 6135, 6095, 5995, 1503 кГц.

АДРЕС СТАНЦИИ: RADIO POLONIA, AL. NIEPODLEGLOSCI 77/85 00—950 WARSZAWA, POLAND.



ИТОГИ ЧЕМПИОНАТОВ

● Подведены итоги 26-го чемпионата СССР по радиосвязи на коротких волнах телеграфом. Чемпионом страны среди операторов индивидуальных радиостанций стал Н. Шевцов (UL7CW), набравший за 475 связей 2949 очков (1983 очка за QSO и 966 — за корреспондентов). На второе место вышел М. Клоков (RZ9UA). У него 467 подтвержденных связей, которые дали ему 2816 очков (1892+924). Третьим призером с 2682 очками (1710+972) стал К. Хачатуров (UW3AA), на счету которого 479 связей.

В первую десятку помимо призеров вошли: 4. UA3PAP; 5. UL7LG; 6. RW9WA; 7. UC2OL; 8. UT4UZ; 9. UA9ND; 10. RC2AX.

В подгруппе команд коллективных станций победу одержали операторы RW9HZZ. Они, проведя 553 QSO набрали 3194 очка (2252+942). Почти на шестьсот очков отстала от них команда UZ1AWT (1693+966). На их счету — 491 QSO. Третье место у операторов RW4LYL. За 501 связь им начислено 2657 очков (1709+948). Последующие места в десятке заняли: 4. UZ6LWZ; 5. RZ6AZZ; 6. UL8GWJ; 7. UC1OWA; 8. UB4CWW; 9. UZ9JWR; 10. UC1AWB.

● Чемпионом страны по радиосвязи на коротких волнах телефоном в 1991 г. стал М. Клоков (UZ9UA). На его счету 3059 очков (2009 за связи и 1050 за корреспондентов) за 540 QSO. Вторым стал В. Лыжин (UA0TO), набравший 2832 очка (1842+990 очков; 431 QSO). На третье место с 2684 очками (1664+1020) вышел П. Першин (UL7LG). Последующие места заняли: 4. UA3RAR; 5. UL7CW; 6. RL7AB, 7. RA9AJ; 8. UW3AA; 9. UT4UZ; 10. RZ6AW.

Из команд коллективных станций лучший результат у операторов RW9HZZ. Они набрали 3248 очков (2186+1062), проведя 586 связей. На 248 очков отстала от них занявшая второе место команда UZ0QWA. За связи (449) они получили 1980 очков, за корреспондентов — 1020. Третье место у коллектива RW4LYL, который уступил серебряному призеру всего 44 очка. Проведя почти на 70 QSO больше, операторы RW4LYL набрали между тем за них на 56 очков меньше, а за корреспондентов на 12 очков больше.

В первую десятку вошли также команды: 4. UC1OWA; 5. UZ6LWZ; 6. RZ6AZZ; 7. UZ1AWT; 8. RW0CWA; 9. UL8GWJ; 10. UB2JWS.

В подгруппе наблюдателей победу одержал С. Горошко (UB5-060-654). У него 734 очка. Вторым с 679 очками стал С. Денисов (UB5-071-662). На третьем месте А. Пашков (UA9-145-197), набравший 660 очков.

ДИПЛОМЫ

● Изменено положение о дипломе «Н. Ф. Ватутин». Теперь соискателю из первой зоны (по делению, принятому для заочных КВ соревнований) при работе на КВ необходимо набрать в течение 1991 г. 90 очков, в 1992 г.— 91, в 1993 г.— 92 и т. д. В зачет идут связи с Белгородской областью. QSO со станциями Валуйского района (три связи обязательны) дают по 15 очков, с остальными станциями — по 5 очков. Для тех, кто выполняет условия диплома только на диапазоне 1,8 МГц или 28 МГц, очки удваиваются. Для соискателей из остальных зон очки за QSO умножаются на номер зоны. Им достаточно провести всего одну связь с Валуйским районом.

Ветеранам Великой Отечественной войны необходимо установить 5 QSO, одну из них с Валуйским районом.

При работе на диапазоне 144 МГц и выше достаточно провести три связи, из них, как минимум, одну — с Валуйским районом.

Засчитываются связи, установленные любым видом излучения. Повторные QSO разрешается проводить на разных диапазонах.

Заявку (выписку из аппаратного журнала) заверяют в радиоклубе или подписями двух коротковолновиков и направляют по адресу: 309710, Белгородская обл., г. Валуйки, аб. ящ. 1, дипломной комиссии. Стоимость диплома оплачивают радиоклубу «Валуйчанин» почтовым переводом на расчетный счет 700032 в Валуйском коммерческом банке.

Для получения диплома на домашний адрес соискатель должен приложить к заявке марки на сумму 40 коп. Ветеранам Великой Отечественной войны, воинам-интернационалистам и инвалидам первой группы диплом выдается бесплатно.

Наблюдателям диплом выдают на аналогичных условиях.

Из Валуйского района работают станции: UW3ZI, UW3ZN, UW3ZG, RA3ZM, RA3ZQ, UA3ZAA, UA3ZAX, UA3ZCW, UA3ZFW, UA3ZGZ, UA3ZHD, UA3ZIB, UA3ZJD, UA3ZJN, UA3ZJS, UA3ZMR, UA3ZMT, UA3ZMU, UA3ZPD, UA3ZQQ, UA3ZQV, UA3ZQW, UA3ZSB, UA3ZSC, UA3ZSD, UA3ZSK, UA3ZSI, UA3ZSJ, UA3ZVL, UA3ZTK, UA3ZUG, RA3ZAW, RA3ZAA, RA3ZAT, RA3ZIT, RA3ZBC, RA3ZFH, RA3ZWZ, RA3ZIZ, RA3ZLD, RA3ZZB, RA3ZYC, RA3ZYL.

● Диплом «Порт «Бердянск» выдают за QSO с коллективной станцией Бердянского морского торгового порта и любительскими станциями г. Бердянска. В течение календарного года нужно набрать определенное число очков (в 1991 г.— 161 очко, в 1992 г.— 162 и т. д.). За связь с RB4QWX (обязательная) начисляется 50 очков, с членами клуба «Альбатрос» (UY5CG, UY5CQ, UB5QO, UB5QRB, UB5QNE, RB5QBR, RB5QET, RB5QTB — QSO с двумя из них также обязательны) — 30 очков, с бывшими работниками морского порта (RB5QGL, UA0IG, UB4JJA) — 20 очков, с коллективными станциями г. Бердянска — 15 очков, с индивидуальными — 10 очков. Повторные QSO засчитываются с RB4QWX и членами клуба «Альбатрос», если они установлены на разных диапазонах.

При работе на УКВ диапазонах достаточно провести одну связь с RB4QWX и пять с любыми другими бердянскими станциями.

Заявку-выписку из аппаратного журнала, заверенную подписями двух радиолюбителей с индивидуальными позывными, направляют по адресу: 332440, г. Бердянск, ул. М. Горького, 13/7, Морской торговый порт, КЛКВ «Альбатрос», Казакевичу Ю. В.

Диплом «Порт «Бердянск» — бесплатный.

Желающие получить диплом на домашний адрес должны приложить конверт размерами 290×210 мм и марки на сумму 30 коп.

● Радиоклуб «Житичі» учредил диплом «ЖДПІ-75» в ознаменование 75-летия Житомирского государственного педагогического института имени Ивана Франко.

Чтобы получить его, необходимо провести QSO с членами радиоклуба и набрать 75 очков. Связь с вузовской коллективной станцией UB4XXV дает 25 очков, с UB5XAL — 10 очков, со станциями студентов ЖГПИ, а также с радиолюбителями— выпускниками ЖГПИ, Коростышевского и Бердичевского педучилищ — 5 очков, с остальными членами клуба — 3 очка. За связи на диапазоне 1,8 МГц очки удваиваются. Каждая QSL от UK5-062-12 и UB5-062-913 оценивается в 10 очков, от SWL — студентов ЖГПИ — в 5 очков, от

остальных SWL — членов клуба — в 3 очка.

В зачет принимаются QSO начиная с 1 января 1990 г. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала. Ее заверяют в местной ФРС, СТК, РТШ ДОСААФ или подписями двух радиолюбителей, имеющих личные позывные, и высылают по адресу: 262008, Житомир-8, аб. ящ. 45, Иванюку В. П. (UB5XAL). На этот же адрес переводят 1 руб. 50 коп. за диплом и отправляют марки на сумму 50 коп.

Для наблюдателей условия получения диплома аналогичные.

● Диплом «Северодвинск» выдают за связи с радиостанциями из одноименного города. Чтобы его получить, соискателю нужно установить или пять QSO на КВ диапазонах, или одну на УКВ. При работе только в диапазоне 160 м достаточно иметь в активе три QSO. Засчитываются связи, проведенные не ранее 1 января 1990 г. любым видом излучения. В зачет входят и повторные QSO, но только если они состоялись на разных диапазонах. На диплом засчитываются также не более двух QSL от северодвинских наблюдателей.

Заявку — выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, СТК или подписями двух радиолюбителей — высылают по адресу: 164500, Архангельская обл., г. Северодвинск, аб. ящ. 36, Ковшову С. В. (UA1OHC). Деньги за диплом — 1 руб.— высылают почтовым переводом на расчетный счет 000700607 ГК ДОСААФ в ФКБ «Поморский» г. Северодвинска.

Желающие получить диплом на домашний адрес должны прислать учредителям конверт размерами 20×30 см и марки на сумму 30 коп.

● За связи с Хабаровском и его городами-побратимами Портлендом (США, штат Орегон) и Ниигатой (Япония) выдается диплом SCA (Sister-cities award). Чтобы стать его обладателем, нужно провести по одной QSO с каждым из названных городов любым видом излучения на любых любительских диапазонах. Засчитываются связи, установленные после 21 сентября 1989 г.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала высылают по адресу: 680051, Хабаровск, аб. ящ. 1273. Диплом оплачивают почтовым переводом на сумму 3 руб. на расчетный счет 3700207 в ОПЕРУ Жилсоцбанка г. Хабаровска, МФО 271011, предприятие Дальинтерсервис при Хабаровском отделении ССОД. На бланке нужно обязательно написать «Оплата за диплом». Ветеранам Великой Отечественной войны диплом выдается бесплатно.

На аналогичных условиях дипломом могут получить и наблюдатели.

НОВОСТИ IARU

Телефонные соревнования UBA CONTEST будут проходить с 13.00 UT 25 января до 13.00 UT 26 января, а телеграфные — с 13.00 UT 22 февраля до 13.00 UT 23 февраля 1992 г. Зачетные подгруппы: один оператор — один диапазон; один оператор — все диапазоны; несколько операторов — один передатчик — все диапазоны; один оператор — все диапазоны — QRP (до 10 Вт подводимой мощности); один оператор — все диапазоны — наблюдатели.

Рабочие диапазоны: 3,5 — 28 МГц (кроме WARC диапазонов). Связи рекомендуется проводить на следующих участках этих диапазонов (частоты указаны в килогерцах): SSB — 3600...3650, 3700...3800, 7040...7100, 14125...14300, 21175...21350, 28400...28700; CW — 3500...3560, 7000...7035, 14000...14060, 21000...21080, 28000...28070. Рабочий диапазон можно изменять не чаще, чем один раз в 10 минут. Общий вызов телеграфом — TEST UBA, телефоном — CQ UBA. Контрольные номера состоят из RS или RST и номера связи, начиная с 001. Бельгийские станции через дробь будут передавать двухбуквенные сочетания, обозначающие провинции, в которых они находятся.

Связи с ON, DA1 и DA2 станциями дают по 10 очков, со станциями стран Европейского Сообщества — по 3 очка, с остальными станциями — по 1 очку. Каждая провинция Бельгии, каждый бельгийский префикс, префиксы DA1 и DA2, каждая территория, входящая в состав ЕС (CT, CU, DL, EA, EA6, EI, F, G, GD, GI, GJ, GM, GU, GW, I, IS, LX, OZ, PA, SV, SV5, SV9, SY, TK, ZB2),— дают 1 очко для множителя на каждом диапазоне.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ФЕВРАЛЬ 1992 Г.

В феврале солнечная активность (W=121) уменьшится незначительно, поэтому прохождение почти не будет отличаться от январского. Оно немного улучшится в 10-метровом диапазоне. Появится кратковременная возможность связи в диапазоне 20 м на трассах, проходящих через полярную шапку.

Г. ЛЯПИН

(UA3AOW)

Центр зоны	Азимут градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14	14								
	93	VK		14	21	21	21	21	21	21	14				
	195	ZS1			14	21	21	21	21	21	21	14			
	253	LU					14	21	28	28	21	14			
	298	HP							14	28	21	14			
	311А	W2							14	21	21	14			
	344П	W6									14				
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6				14	14								
	83	VK			14	21	21	21	14	14					
	245	PY1					14	21	28	21	21	21	14		
	304А	W2							14	21	21	14			
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	21	14								
	104	VK		14	21	21	21	21	21	21	14				
	250	PY1				14	21	28	28	28	28	21	14	14	
	299	HP							21	28	21	14			
	316	W2							14	21	21	14			
	348П	W6									14				
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	14	21	21	21	21	21	21	14					
	287	PY1					14	21	28	21	14				
	302	G				14	21	28	21	14					
	343П	W2								14					
UAØ (с центром в Иркутске)	36А	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	21	14					14	21
	245	ZS1			14	21	21	21	21	14					
	307	PY1					21	28	28	21					
	359П	W2	14	21	14										
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14										14	14
	56	W6	28	28	21	14							14	21	28
	167	VK	21	21	21	21	14	14	14	14				21	21
	333А	G					14	14							
	357П	PY1							14						

Отчеты составляют отдельно по диапазонам. Обобщающий лист — типовой. Не позднее чем через 30 дней после окончания соревнований, отчет следует выслать по адресу: UBA HF CONTEST COMMITTEE, GALICIA JAN (ON6JG), OUDE GENDARMERIESTRAAT 62, B—2220 HEIST OP DEN BERG, BELGIUM.

За невычеркнутую самим оператором повторную (на одном диапазоне) связь из отчета будет изыматься еще 3 QSO. Участник может быть дисквалифицирован, если число невычеркнутых самим оператором подобных связей превысит 2 %.

Наблюдатели должны зафиксировать оба позывных и один из контрольных номеров. Если приняты оба номера, то это фиксируется, как два отдельных наблюдения. Повторные наблюдения по основному позывному (для которого приводится контрольный номер) разрешаются только на разных диапазонах. Один и тот же позывной, проходящий в отчете как корреспондент, может появляться в нем на одном диапазоне не более 10 раз. Подсчет очков у наблюдателей такой же, как и у операторов радиостанций.

Абсолютные победители будут отмечены памятными плакетками, а победители по странам — дипломами.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF·UHF·SHF

РАДИОАВРОРА

В одном из предыдущих выпусков отмечалась низкая активность наших ультракоротковолновиков в проведении QSO через «аврору» в первом квартале текущего года. Но к концу марта она стала нарастать. Пик, как ни странно, пришелся на лето.

По данным гелиофизических обсерваторий только в июне зарегистрировано 40 вспышек на Солнце (каждая обязательно приводит к радиоавроре), причем четыре из них очень мощные. И действительно, средства массовой информации сообщали о фактах наблюдения полярного сияния в необычно низких широтах.

Детальный разбор сообщений от UA1ZCL, UZ3TXB, RW3RW, RA6AAB, UA9FAD, UA9XEA, UC2OEU, RB5CCO, UT5DL, UA4API, UA4AQL, UA2-125-1359, UA3RBO, UA9APH, UA3QP, UA3MBJ, RB5EF, RB5PA, PB5LGX, UA9MAX, RB5AL, UA3DAT, UA9CS, UZ9CC, RA3AGS позволил установить, что в этот раз «аврора» достигла 40° геомагнитной широты.

13 июля радиолюбители, находящиеся на линии Марсель — Сан-Марино — Белград — юг Крыма — Геленджик имели возможность устанавливать DX связи. Отметим, что 26 июля 1981 г. граница проходила также по этой геомагнитной параллели. Кстати, тогда же был установлен европейский рекорд по дальности авроральной связи в диапазоне 144 МГц между G3CHN и LZ2KBI на 2142 км.

13 июля мог улучшиться рекорд на диапазоне 430 МГц. RW3RW из Тамбовской области в 18.20 UT услышал QSO между RA3LE и DK0TU, но все попытки привлечь к себе внимание берлинской клубной станции оказались безрезультатными, хотя позже был принят общий вызов от DK0TU. Расстояние до него 1882 км, что на 18 км превышает существующий европейский рекорд.

RW3RW работал на диапазоне 430 МГц в течение трех дней — 5 июня, 9 и 13 июля. Среди его корреспондентов были RB5LGX, UA9FAD, UA4UK, UV1AS, RA3CR, UA3TCF, UV1AI/A, RW3WR, OH5LK и OH2TI (максимальная дальность достигает 1300 км). Наибольшее расстояние удалось перекрыть RB5LGX (1820 км). Он работал с DF5LQ, DK0TU, RA3LE, OK1AGE/A, RW3RW и Y22ME.

Среди участников событий пользовалась популярностью станция UA3V/UA3DAT, представлявшая редкие на УКВ, а тем более на диапазоне 430 МГц, Владимирскую область и квадрат LO05. Несмотря на QRP, оператору удались связи на расстояние до 1000 км с RA3YCR, UA3TCF, UV1AS, UA9FAD, UA4NM. Кроме того, он слышал OH5LK. А UA9FAD из Перми получил в свой актив на 430 МГц еще одну новую область — Воронежскую (UA3QR).

На диапазоне 144 МГц рекорд тоже устоял. 9 июля, из-за отсутствия в эфире новых корреспондентов, UA9FAD стал наблюдать за работой UA3TCF. И вдруг услышал его корреспондента из Польши SP5EFO, но сигнал был очень слабым. Попытки провести QSO оказались безуспешными. А жаль, ведь расстояние — 2307 км!

В целом на 144 МГц картина выглядела так.

На востоке страны — чрезвычайно низкая активность. UA9MAX из Омска за летние «авроры» связался лишь с UL7LFH, UA4NM (1500 км), UA9FQ и UZ9CC, с которыми уже были QSO.

На юго-востоке как никогда много работало станций Волгоградской области — UA4API, UA4ALU, UW4AK, UA4AK (г. Котельниково, самый юг области), UA4AQ, UA4AQL, UA4AGU, RA4ACO.

На юге имели возможность проводить авроральные QSO и воспользовались многие станции Украины: RB5CCO, UT5DL (впервые в «авроре» за 19 лет работы на УКВ), RB5AL, UB5EQS, UB5WBG, UB5EEY, RB5EC... Например, RB5EF из Днепродзержинска, кроме большого числа связей с Европой, провел местные QSO через «аврору» с UB4EWA из Кривого Рога (110 км), RB5EU из Синельникова (70 км). Всего за последние три года в Днепропетровской области зарегистрировано 8 радиоавpop. RB5PA из Волынской области, начиная с 25 марта, отметил прохождение в течение 13(!) суток. А всего с 1982 г.— 65 раз (проведено около тысячи связей). Неплохо, правда, для Украины? В летние месяцы RB5PA только во Франции «взял» 11 различных квадратов, в Великобритании — 9, Италии — 5, Югославии — 7, Норвегии — 2...

Самый южный участник событий, судя по сообщению RA6AAB, был UV6AKO из Геленджика Краснодарского края. QSO установить не удалось, хотя он слышал Y22ME (1900 км) и еще около десятка станций. Интересно, что антенна направлялась не точно на север, а в пределах до 20° от него. А это явный признак того, что радиоаврора могла наблюдаться еще на полсотни километров южнее — приблизительно на широте Минеральных вод.

Уже не в первый раз приходится говорить об «авроре» во время летних соревнований. 9 июня, когда шла борьба за кубок ЦРК СССР, по сведениям UA3V/UA3DAT и UA3RBO, можно было связаться с UV1AS. Правда, он был единственный, кто проходил с севера с «шипящим» тоном.

А что же на севере? Ничего особенного. В этом плане показательны результаты высокоширотного эксперимента по зондированию радиоавроры, длившегося в течение полумесяца в октябре-ноябре прошлого года. Каждый вечер с 21.00 от 21.15 UT LA0BY (г. Трумсе, северная Норвегия) пытался услышать UA1ZCG из Заполярного (470 км) и UA1ZCL из Туманного (670 км) в азимутальном секторе 320...40° при угле места антенны 10°. Несмотря на применяемую участниками EME-аппаратуру и частое визуальное наблюдение полярного сияния, лишь однажды был принят слабый сигнал от UA1ZCL.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ (RV3DS)





ПРОСТЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ АНТЕННЫ ДЛЯ ДАЛЬНИХ СВЯЗЕЙ

Выбор конструкции антенны — обычно трудно решаемая проблема для каждого коротковолновика, особенно если в его планах — работа с дальними станциями и участие в престижных международных соревнованиях. В этом случае предпочтение, как правило, отдают многоэлементным вращающимся антеннам или системам антенн с переключаемым направлением основного излучения. Однако, далеко не все радиолюбители имеют реальную возможность соорудить подобную антенну даже на один диапазон.

Конечно, не каждый способен изготовить или приобрести остродефицитные поворотные устройства, мачты или фермы, большое количество конструктивных материалов. К тому же довольно часто «антенное поле» радиолюбительской станции ограничено всего несколькими квадратными метрами крыши. Не случайно многие радиоспортсмены, особенно начинающие, робко подключаются к участию в соревнованиях, объясняя это, обычно, отсутствием у них сложных антенн.

В связи со сказанным, автору этих строк хотелось бы познакомить читателей с результатами многолетних экспериментов, проводимых коллективом UZ3QBM с простейшими типами антенн и их использованием в спортивной и повседневной DX-работе.

Мы полностью согласны с мастером спорта В. Узуном (UB5MCI), который в своей статье «Как стать чемпионом» (Радио, 1979, № 3 и № 4) писал: «...Отсутствие на радиостанции многоэлементных вращающихся антенн вовсе не должно служить поводом для отказа от участия в соревнованиях».

Действительно, имея даже простые, но качественно выполненные и хорошо настроенные антенны, четко представляя их свойства, объективно оценивая возможности аппаратуры и правильно выбрав тактику на предстоящие соревнования, безусловно, можно добиться неплохих результатов. Они, несомненно, будут расти по мере накопления опыта и совершенствования всего комплекса спортивной техники.

Допустим, однако, что ваш опыт и технические возможности ограничены. Что ж, тогда выходом из положения может служить сооружение вертикальных штыревых антенн. Их конструкции при длине излучателя равной четверти длины волны подробно описаны в литературе. С увеличением размера более половины длины волны в диаграмме направленности в вертикальной плоскости появляются лепестки, направленные под очень небольшими углами к поверхности Земли. При штыре длиной $5\lambda/8$ излучение под малыми углами достигает максимума. Именно это свойство было решено использовать в создаваемых нами антеннах на высокочастотные любительские КВ диапазоны.

Система выглядит следующим образом. Излучатель длиной $5\lambda/8$ электрически удлинен последовательно включенной индуктивностью до $3\lambda/4$, а радиальные проводники (противовесы) имеют длину $\lambda/4$. Таким образом из излучателя, индуктивности и противовесов получился как бы волновой диполь. Изменение резонансной частоты и согласование с линией питания достигается в первую очередь индуктивностью, являющейся критичным элементом всей системы.

В таблице приведены размеры подобных антенн на диапазоны 14, 21 и 28 МГц.

Во всех вариантах излучатель установлен на изоляторе и выполнен с уменьшением диаметра в верхней части. Для 10-метрового диапазона он составлен из двух частей, а для 15- и 20-метровых соответственно из трех и четырех дюралюминиевых труб, закрепленных необходимым количеством растяжек. Противовесы изготовлены из антенного канатика и соединены между собой в точке между штырем и его основанием (полутораметровой трубой), изолированной от них. Под углом в пределах 95...105° к излучателю противовесы спускаются к крыше. Антенны питают по коаксиальному кабелю с волновым сопротивле-

Диапазон, МГц	Длина штыря, м	Средний диаметр, мм	Длина противовесов, м	Катушка индуктивности			
				Диаметр, мм	Длина намотки, мм	Число витков	Диаметр провода, мм
14	13,2	32	5×5,3	35	80	11	4
21	8,7	28	5×3,5	25	50	10	2,5
28	6,6	22	5×2,62	25	50	[illegible]	2,2

нием 75 Ом произвольной длины.

Несколько технологических советов по изготовлению катушек индуктивности. Поскольку катушки находятся в пучности тока, их необходимо делать с таким расчетом, чтобы они сохраняли свои геометрические размеры при изменении сигнала. В антеннах на диапазоны 21 и 28 МГц катушки выполнены на каркасах из изоляционного материала, на которых имеется канавка с заданным шагом. Для антенны на 14 МГц катушка бескаркасная. Она намотана медной трубкой диаметром 4 мм на оправке диаметром 35 мм. После удаления оправки на витки катушки навинчивают три пластины из органического стекла размерами 5×12×100 мм с просверленными в них с нужным шагом отверстиями диаметром 4,2 мм. Эти своеобразные «ребра жесткости» располагают под углом 120° друг к другу.

Настройка антенн сводилась к определению резонансной частоты и, если требовалось, ее коррекции изменением индуктивности катушки. При этой операции добивались минимума КСВ на выбранной частоте.

Хорошо настроенные антенны обладают широкой полосой пропускания, устойчивыми к климатическим переменам и подстилающей поверхности характеристиками. Измерения показали, что КСВ на диапазоне 14 МГц не превышал 1,4, на 21 МГц — 1,5, на 28 МГц — 1,8 (рис. 1). Минимальные значения на резонансных частотах соответственно равнялись 1; 1,02 и 1,08.

Качество работы штыревых антенн оценивалось методом статистики в сравнении с различными простыми антеннами для соответствующих диапазонов. Было проведено более тысячи оценочных сравнений при связях с корреспондентами, расположенными от нескольких сотен до нескольких тысяч километров.

Наиболее интересными являются данные по отношению к четвертьволновому штырю. При расстоянии до 2000 км изготовленные антенны «проигрывали» ему по шкале S до 1,5 балла. Это происходит из-за того, что хотя в их диаграммах направленности в вертикальной плоскости имеются лепестки под углом около 30°, но интенсивность излучения в этом направлении меньше, чем у традиционных GP. По мере увеличения дальности до корреспондента начинает проявляться преимущество излучения под малыми углами к горизонту и при удалении на 4000...5000 км штырь длиной 5λ/8 «выигрывает» в среднем 1 балл. На протяженных трассах, до 10 000...12 000 км, уровень сигнала как на прием, так и на передачу возрастает на 1,5...2 балла. Наиболее заметно преимущество созданной антенны при связях по так называемому «длинному пути» и на трассах, проходящих через полярные шапки.

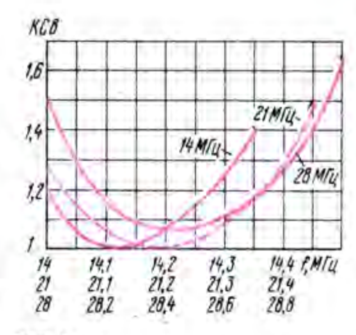


Рис. 1

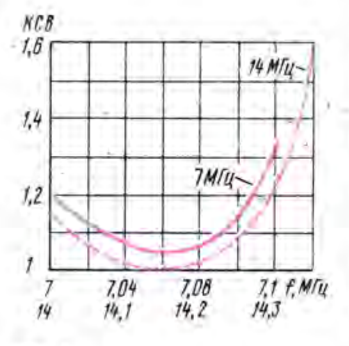


Рис. 2

Таким образом, несмотря на простоту конструкции и малые материальные затраты, подобные системы показывают хорошие результаты в радиолюбительской практике. Бессмысленно оспаривать преимущества многоэлементных антенн, однако годы эксплуатации штыревых антенн свидетельствуют о том, что они позволяют достаточно успешно заниматься как спортивной, так и DX-работой в эфире.

При внешней простоте эти антенны занимают определенное пространство, которое очень часто бывает лимитировано. Вполне естественно желание как-то повысить коэффициент их использования. Однако поиски каких-либо компромиссных решений могут свести на нет все положительные свойства.

Несомненно, что любую из предложенных выше однодиапазонных антенн можно согласовать на всех любительских диапазонах, но такая задача не ставилась, так как на всех диапазонах не получается оптимальный результат. Поэтому были опробованы двухдиапазонные варианты, идея которых заключалась в соединении четвертьволновой GP для более низкочастотного диапазона и штыревой длиной 5λ/8 для высокочастотного. Так излучатель длиной 5λ/8 на диапазон 28 МГц использовался как удлиненный четвертьволновый штырь на 14 МГц, для чего общее число противовесов увеличено вдвое, причем половина из них имеет длину 2,62 м, а остальные — 5,3 м. В основании появился коммутирующий элемент — реле, которое на 20-метровом диапазоне подключает центральную жилу фидера к конденсатору переменной емкости (100 пФ), а на 10-метровом — к прежней катушке индуктивности. Конструктивно конденсатор представляет собой отрезок коаксиального кабеля. Реле — РМУГ, контакты которого защищены от влаги.

По такой же схеме выполнена антенна на диапазоны 7 и 14 МГц. Однако, здесь пришлось немного уменьшить длину вертикальной части до 12,55 м, с тем, чтобы емкость конденсатора, включаемого на 40-метровом диапазоне, не была слишком малой, как в случае с излучателем длиной 13,2 м. В окончательном варианте она равнялась 180 пФ. Общее число противовесов — восемь, четыре длиной 5,3 м расположены равномерно по кругу, еще четыре длиной 10,8 м натянуты с учетом формы здания. В остальном конструктивные особенности обеих двухдиапазонных антенн такие же, как и в описанных выше вариантах.

Появление переключающих элементов особых затруднений вызывать не должно. Для питания реле используется оплетка кабеля и дополнительный провод. Принципиально возможно подавать питание и по центральной жиле, «развязав» высокочас-

тотную и постоянную составляющие. На рис. 2 показана зависимость КСВ от частоты.

Все антенны, о которых шла речь в статье, в течение нескольких лет эксплуатировались и на коллективной радиостанции, и на радиостанции автора. Их неоднократно повторяли радиолюбители. Антенны оказались достаточно технологичными, показали устойчивость своих параметров.

Г. БОЛОТОВ (UA3QA)

г. Воронеж

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОТИВОВЕСОВ АНТЕННЫ UW4HW

Еще раз модернизированная многодиапазонная вертикальная антенна UW4HW (см. «Радио», 1981, № 9) имеет четыре экспоненциальных противовеса длиной 5,1 м, оси которых образуют с мачтой угол 120° (рис. 1). Каждый противовес изготовлен из шести проводов диаметром 1,5...2 мм (рис. 2). Провода на концах противовесов скручены между собой, и места соединения их пропаяны. В средней части они прикреплены проводом ПЭВ-2 1,0 к распорному кольцу (снаружи) — спортивному обручу из дюралюминиевой трубки диаметром 18 мм. Провода и кольцо в местах соприкосновения между собой предварительно обматывают тремя-четырьмя слоями полихлорвиниловой изоляционной ленты. Обручи должны находиться на расстоянии 1,6 м от основания излучателя.

Верхние концы противовесов закреплены на четырех болтах М6, приваренных под основанием вертикального излучателя к заземленной несущей мачте (стальная труба диаметром 35 мм), электрически соединены между собой и оплеткой фидера. Нижние концы через изолятор — стеклотекстолитовую пластину размерами 150×50×3 мм — прикреплены к оттяжкам, которые привязаны к крыше двухэтажного дома.

Входное сопротивление изготовленной антенны — около 75 Ом, КСВ сохраняется равным 1,05...1,2 на частотах от 14 до 30 МГц.

При дальних связях, по оценкам корреспондентов, слышимость при работе на описанную антенну на 2...3 балла лучше, чем при подключении антенны W3DZZ, подвешенной на такой же высоте.

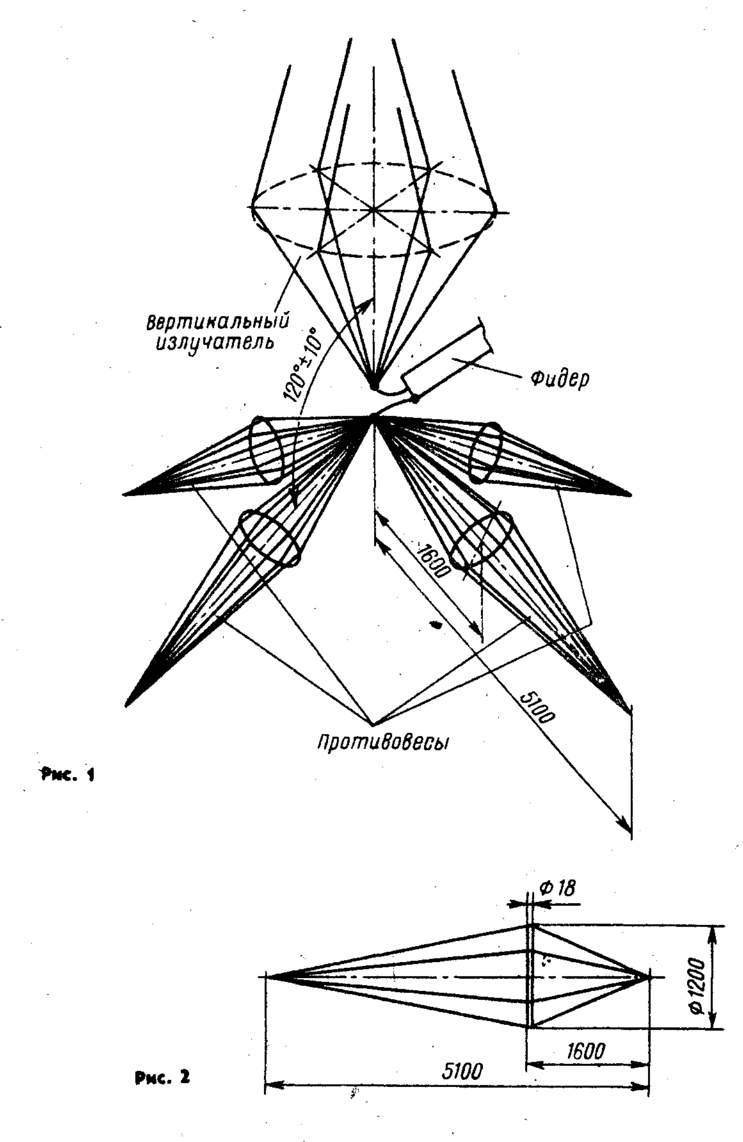


Рис. 1

Рис. 2

Ю. ЧЕРНЯТЫНСКИЙ (UT5YB)

г. Донецк

ТРЕХ-ДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА

Успешная работа на диапазонах 14, 21 и 28 МГц затруднена, если на станции нет направленной вращающейся антенны. Очень популярными конструкциями таких антенн являются всевозможные «квадраты», но, как показала практика, они не обладают достаточной механической прочностью.

В значительной степени необходимым механическим и электрическим требованиям отвечают «волновые каналы». Однако многие радиолюбители не решаются браться за постройку многодиапазонной антенной системы типа «волновой канал» [1—4] из-за сложности конструкции и большого расхода материалов.

В результате расчетов и экспериментов автору статьи удалось создать простую в изготовлении, компактную, механически прочную трехдиапазонную антенну, обладающую неплохими электрическими параметрами.

Основой антенны является трехэлементный «волновой канал» на диапазон 14 МГц, к траверсе которой прикреплены четыре дополнительные вертикально установленные трубки (рис. 1). На их концах находятся изоляционные площадки, через которые пропущены проволочные элементы антенн на диапазоны 21 и 28 МГц, являющиеся одновременно оттяжками вибраторов антенны на 20-метровый диапазон. В горизонтальной плоскости элементы антенны на диапазон 14 МГц растянуты капроновым тросом, привязанным к концам траверсы. К нему же крепят концы вибраторов антенн на диапазоны 21 и 28 МГц. Длины вибраторов элементов приведены в табл. 1. Все активные элементы имеют электрический разрыв в середине элемента.

Каждую антенну питают по отдельному коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 75 Ом через четвертьволновые трансформаторы.

Четвертьволновый трансформатор представляет собой отрезок линии, электрическая длина которого равна 0,25λ, а волновое сопротивление определяется как среднегеометрическое из волнового сопротивления линии питания и сопротивления антенны, между которыми включается этот отрезок. В нашем случае используются отрезки 50-омного коаксиального кабеля длиной 351 см (на диапазоне 14 МГц), 234 см (21 МГц) и 175 см (28 МГц).

При питании симметричных антенн по несимметричной линии (коаксиальному кабелю) возникают токи асимметрии, протекающие по оплетке кабеля. Это приводит к тому, что кабель начинает излучать энергию и, как следствие, искажается и ухудшается диаграмма направленности антенны. Для борьбы с этим нежелательным явлением применяют различные симметрирующие устройства. Простейшее на диапазоны 21 и 28 МГц можно изготовить из четвертьволновых отрезков 50-омного коаксиального кабеля, намотанного в виде однослойной катушки на концах трубки перед точкой питания вибраторов, а на диапазон 14 МГц непосредственно на траверсе. Описанная система питания позволила получить удовлетворительное согласование на всех диапазонах. Минимальное значение КСВ на резонансных частотах 14,1; 21,15 и 28,35 МГц соответственно равняется 1,3; 1,5 и 1,4. Для лучшего согласования потребуется применение гамма-, омега- или Т-согласователей.

Таблица 1

Размеры элементов антенны, мм

Элемент антенны	Диапазон, МГц		
	14	21	28
Рефлектор	10 800	7 320	5 480
Активный вибратор	10 200	6 900	5 160
Первый директор	9 660	6 500	4 820
Второй директор	—	6 440	4 700

Вид сверху

Вид сбоку

Вид А

Траверса выполнена из тонкостенной стальной трубы диаметром 51 и длиной 6400 мм, к концам которой приварены, продолжая ее, дополнительные трубки диаметром 18 и длиной около 100 мм. К ним привязывают капроновые растяжки. Элементы «волнового канала» на диапазон 14 МГц выполнены из дюралюминиевых труб диаметром 30 мм. Они прикреплены четырьмя U-образными хомутами диаметром 6 мм к прямоугольным стеклотекстолитовым площадкам размерами 300×150×10 мм, а те, в свою очередь, двумя U-образными хо-

Таблица 2

Размеры элементов антенны и расстояние между ними, мм

Элемент антенны	Диапазон, МГц		Расстояние от активного элемента
	21	28	
Рефлектор	7260	5500	2200
Активный вибратор	6860	5180	—
Директор	6460	4800	1600

мутами диаметром 10 мм — к траверсе.

Четыре вертикальные трубки диаметром 18 мм могут быть приварены к траверсе или прикреплены к ромбическим площадкам со стороной 150 мм и толщиной 4 мм двумя 6-миллиметровыми U-образными хомутами. Площадки устанавливают на траверсе с помощью двух U-образных хомутов диаметром 2 мм.

Элементы антенн на диапазоны 21 и 28 МГц выполнены из медного провода диаметром 2 мм. Они, как уже отмечалось, пропущены через два отверстия в изоляционных площадках из стеклотекстолита размерами 100×60×5 мм, которые привинчены двумя винтами к концам вертикальных трубок. Оттяжки изготовлены из капронового троса диаметром 7 мм.

Траверса находится на высоте 6,5 м от конька шиферной крыши.

Определенный интерес для радиолюбителей может представить антенна, состоящая из двух трехэлементных «волновых каналов» на диапазоны 21 и 28 МГц, где элементы 28-мегагерцовой антенны одновременно выполняют функции оттяжек для элементов антенны на диапазон 21 МГц. Геометрические размеры элементов антенн указаны в табл. 2.

В. ГОРДИЕНКО (RB5IM)
г. Донецк

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мещевцев Б.** Трехдиапазонная антенна.— Радио, 1978, № 1, с. 21.
2. **Узун В.** Совмещенные «волновые каналы».— Радио, 1979, № 9, с. 20.
3. **Гуткин Э.** Многодиапазонная направленная КВ антенна.— Радио, 1985, № 1, с. 21.
4. **Сепп К.** «Волновой канал» с двумя активными элементами.— Радио, 1988, № 7, с. 17.

МНОГОДИАПАЗОННАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ...

Предлагаемая вертикальная антенна (рис. 1) разрабатывалась как компромиссный вариант, обеспечивающий удовлетворительное качество работы на всех основных любительских КВ диапазонах.

Вибратор универсальной антенны выполнен из алюминиевых труб диаметром 40...50 мм. В верхней его части расположен фильтр-пробка, настроенный на среднюю частоту диапазона 40 МГц (7,05 МГц). В диапазоне 80 м фильтр имеет индуктивное сопротивление и «удлиняет» вибратор до электрической длины λ/4. В диапазоне 40 м фильтр-пробка «отключает» верхнюю часть вибратора, в результате чего электрическая длина антенны также равна его λ/4. В диапазоне 20 м сопротивление фильтра имеет емкостный характер и его длина становится равной 3λ/4.

В диапазонах 21 и 28 МГц фильтра-пробка укорачивает электрически вибратор до длины 5λ/4 и 7λ/4 соответственно.

Система противовесов состоит из 20 отрезков медного провода диаметром 1...3 мм, соединенных в одной точке, находящейся под вибратором. На каждом из пяти диапазонов используется по четыре противовеса,

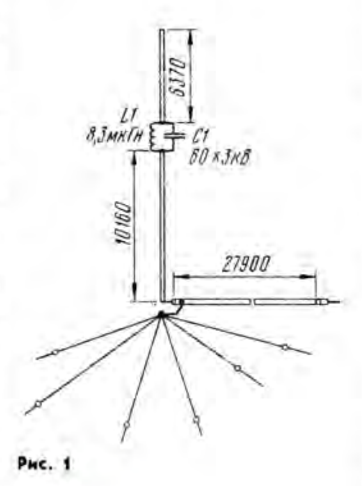


Рис. 1

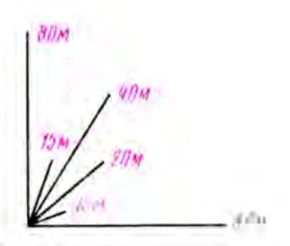


Рис. 2

для диапазона 80 м — длиной 20,8 м, 40 м — 10,4 м, 20 м — 5,2 м, 15 м — 3,49 м, 10 м — 2,62 м. На рис. 2 показано расположение противовесов в одном квадранте.

Антенну питают по 50- или 75-омному коаксиальному кабелю длиной, равной половине длины волны в диапазоне 80 м. Это упрощает согласование антенны с фидером, так как активное сопротивление антенны заметно изменяется при переходе с одного диапазона на другой.

Описанная антенна установлена на крыше четырехэтажного железобетонного панельного дома. Наилучшие результаты были достигнуты в диапазонах 80, 40 и 20 м. КСВ ни на одном из диапазонов не превышал 2.

Если антенна будет размещаться на земле или вблизи нее, следует заземлить точку соединения противовесов (их длина в этом случае должна быть около 0,4λ), а сами противовесы закопать в грунт на глубину 40...70 см.

М. ЧИРКОВ (UL7GCC)
г. Алма-Ата



ПРОБНИК-ИНДИКАТОР

При поиске неисправностей и налаживании устройств автоматики и различных электрорадиоустановок электрослесарю приходится использовать два, а то и три измерительных прибора: токоискатель, авометр, устройство для проверки цепей (батарея элементов, включенная последовательно с лампой накаливания). Это создает определенные неудобства как в передвижении, так и при работе. Вместе с тем в подавляющем большинстве практических случаев измерение точного значения параметров не требуется, нужно лишь подтверждение заранее известных фиксированных значений.

Поэтому естественно стремление создавать простые комбинированные пробники, отвечающие требованиям конкретных условий работы. Очевидно также, что невозможно изготовить простой прибор, который смог бы удовлетворять всем потребностям, возникающим в различных областях техники.

В своем пробнике, который и предлагаю вниманию читателей, я объединил те виды испытаний, которые на практике чаще всего бывают необходимы. Пробник, выполненный в виде щупа, удобен в эксплуатации, имеет малые габариты и массу, способен длительное время работать без смены источника питания. Отсутствие стрелочных измерительных приборов повышает его устойчивость к случайным падениям и ударам.

Пробник позволяет определять наличие в проверяемой цепи переменного и постоянного напряжения от 60 до 400 В, а также подтверждать фиксированные значения 6, 12 и 24 В, индицировать сопротивление в пределах 5...50 Ом и 50...500 Ом, проверять исправность конденсаторов емкостью 4 мкФ и более.

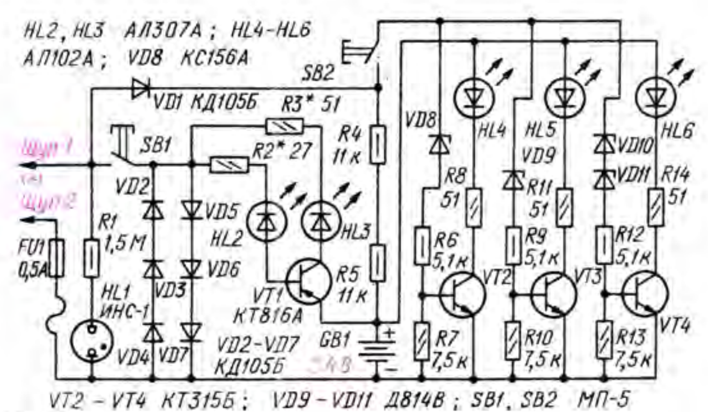


Рис. 1

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1. При всех видах испытаний его подключают к проверяемой цепи щупом 1, смонтированным на корпусе прибора, и щупом 2, соединенным с прибором гибким многожильным проводом. Показанное на схеме положение кнопок SB1 и SB2 соответствует режиму индикации напряжения 60...400 В. В этом же режиме цепь VD1, R4, R5 позволяет заряжать аккумуляторную батарею GB1.

При нажатии на кнопку SB2 прибор работает в режиме индикации фиксированных значений напряжения. Если включился светодиод HL4 в испытуемой цепи напряжение не менее 6, но не более 12 В, если светят сразу HL4 и HL5 — то в пределах от 12 до 24 В, а если все три светодиода HL4, HL5, HL6 — более 24 В. При измерении напряжения постоянного тока щуп 1 подключают к плюсовому проводу проверяемой цепи.

При нажатии на кнопку SB1 (SB2 отпущена) прибор работает в режиме индикации сопротивления. Готовность прибора к работе проверяют одновременным нажатием на кнопку SB1 и замыканием щупов. При этом свечение светодиодов HL2 и HL3 одинаково и максимально, что соответствует нулевому измеряемому сопротивлению. Сопротивление в интервале 5...50 Ом индицирует светодиод HL2, меняя яркость свечения в обратной пропорциональности; при этом яркость светодиода HL3 остается неизменной и максимальной.

Если между щупами включено сопротивление более 50 Ом, светодиод HL2 не светит, а светодиод HL3 уменьшает яркость свечения с увеличением сопротивления. Это дает возможность при определенном навыке определять значение сопротивления с точностью, достаточной для практики. В этом же режиме определяют целостность p-n-переходов диодов, транзисторов и т. п. Исправность конденсаторов значительной емкости определяют

по интенсивности вспышки светодиода HL3 в момент касания щупами выводов конденсатора.

Прибор защищен от ошибочного подключения под напряжение 220 В в режиме измерения сопротивления или фиксированных значений низкого напряжения. Узел на транзисторах VT2—VT4 в течение времени, необходимого для измерения, такое аварийное подключение выдерживает, а узел на транзисторе VT1 защищают диоды VD2—VD7 и предохранитель FU1.

Все детали пробника, за исключением батареи питания GB1 и предохранителя FU1, смонтированы на двух печатных платах из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Чертежи обеих плат показаны на рис. 2. Здесь же показаны все перемычки и межплатные соединения. Обе платы скрепляют между собой четырьмя винтами М2,5, при этом платы должны быть расположены печатными проводниками внутрь. Между платами необходимо уложить изолирующую прокладку из стеклотекстолита (без фольги) толщиной 1 мм, размеры прокладки равны размерам плат.

К торцу платы, на которой размещены светодиоды, пайкой к фольговым площадкам, обозначенным буквами А и Б, крепят фальшпанель из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. В фальшпанели сверлят отверстия под светодиоды и окно под неоновую лампу. Необходимые надписи можно нанести на фальшпанель травлением фольги или краской. Микровыключатели МП-5 закрепляют скобами из медной проволоки толщиной 1 мм, впаянными в плату к специально предусмотренным для этого площадкам. Предохранитель вмонтирован в щуп 2.

Корпус пробника склеен из листового непрозрачного полистирола толщиной 3 мм. Со стороны индикаторов в корпусе вырезают прямоугольное окно, в которое вклеивают таких же размеров пластину из прозрачного органического стекла, а также сверлят отверстия для кнопок, которые также изготовлены из полистирола. Два аккумулятора Д-0,1 фиксируют скобой из медной проволоки, на концы которой надеты ПВХ трубки. Концы скобы впаяны в небольшую плату из фольгированного стеклотекстолита. Компоновка щупа представлена на рис. 3.

Неоновую лампу HL1 следует защитить поролоновыми прокладками от порчи при ударах. Собственно щупы изготовлены из латуни. Один из них — щуп 1 — привинчен

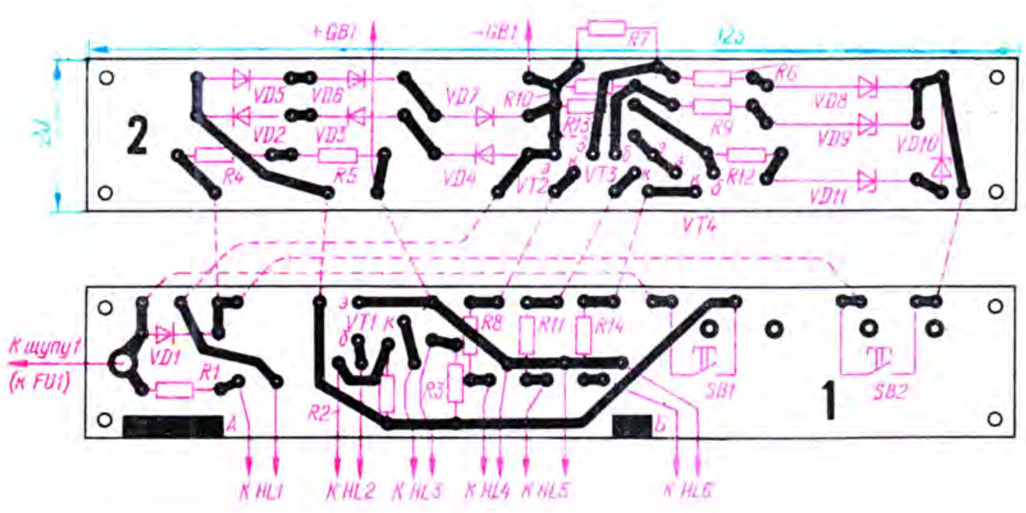


Рис. 2

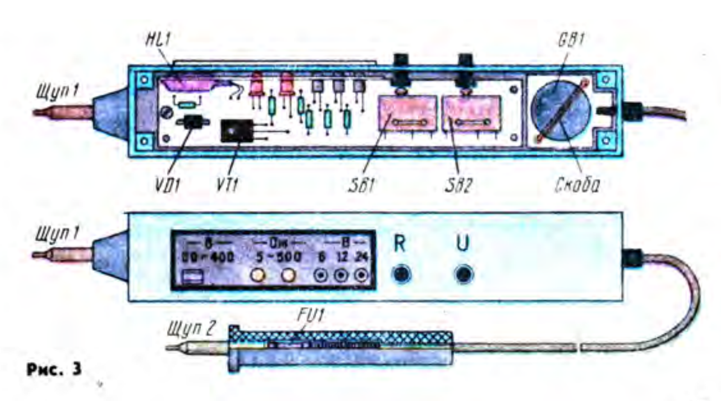


Рис. 3

к плате 1, а другой — ввинчен в трубку из пластмассы. В этой же трубке находится и зажатый пружиной предохранитель.

Транзисторы КТ315Б в пробнике можно заменить на КТ315А, КТ315Г, а КТ816А — на КТ816Б, КТ816Г, а также на КТ814А, КТ814Б. Предохранитель FU1 — ВП1-1 0,5 А, или, лучше, на 0,25 А. Светодиоды АЛ102А и АЛ307А лучше заменить на более яркие по свечению АЛ102Б и АЛ307Б. Вместо Д-0,1 можно применить аккумуляторы Д-0,06. Неоновую лампу ИНС-1 можно заменить на ИН-3.

Налаживание прибора начинают с узла на транзисторе VT1. К щупам подключают миллиамперметр постоянного тока. Резисторы R2 и R3 временно заменяют на переменные сопротивлением 100...300 Ом, а движки их устанавливают на максимум сопротивления. Уменьшая сопротивление резистора R3, устанавливают ток 10 мА по шкале микроамперметра, при этом начинает светить светодиод HL3. Затем уменьшают сопротивление резистора R2, добиваясь одинаково яркого свечения обоих светодиодов HL2 и HL3. После этого измеряют сопротивление переменных резисторов и впаивают на их место постоянные резисторы соответствующих номиналов.

Узел на транзисторах VT2—VT4 обычно в налаживании не нуждается, если детали исправны и их типономиналы соответствуют указанным на схеме.

О необходимости подзарядки батареи GB1 указывает заметная на глаз разница в яркости свечения светодиодов HL2 и HL3 при замыкании щупов прибора. Для зарядки щупы включают в розетку осветительной сети напряжением 220 В.

М. ПЕТРУНЯК

г. Ростов-на-Дону

КОДОВЫЙ ЗАМОК С ОДНОКНОПОЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

В радиотехнической литературе сейчас сравнительно регулярно появляются описания разных по сложности и управлению электронных кодовых замков. Авторы многих конструкций, например, опубликованных в «Радио» [1—4], стремились к уменьшению числа используемых микросхем, что, конечно, содействует массовости повторения их читателями, хотя и несколько ухудшает защищенность таких замков. Но встречаются публикации и неоправданно сложных конструкций. Например, в одном из выпусков «В помощь радиолюбителю» [5] описан электронный замок на 15 микросхемах серии К176 при избыточных возможностях кодирования. Повторяемость такой конструкции радиолюбителям весьма затруднительна.

Согласовать хорошую защищенность кодового замка с относительно небольшим числом применяемых в нем микросхем позволяет схемотехническое решение, основанное на создании кодирующей пары демультиплексор — мультиплексор, работающей совместно с двоичным счетчиком числа распознанных цифр. Цифры кода могут быть знаками восьмиричной, десятичной или шестнадцатиричной систем счисления. Их число в длине кодируемой последовательности определяется разрядностью счетчика. Целесообразно иметь длину последовательности, эквивалентную 4 или 8 десятичным цифрам, обеспечивающую вероятность подбора кода 10^{-4}...10^{-8}. Бо́льшее число цифр усложняет пользование кодовым замком, меньшее—ухудшает его защищенность от подбора кода.

Работа такого устройства заключается в следующем. Первоначально счетчик находится в нулевом состоянии. При наборе цифры кода, совпадающей с заданной, состояние счетчика увеличивается на единицу, а при несовпадении счетчик обнуляется. Если вся требуемая последовательность цифр кода набрана правильно, то счетчик переходит в состояние, разрешающее открывание замка.

Схема кодового замка, работающего по такому принципу, показана на рис. 1. В нем функцию счетчика числа распознанных цифр кода выполняет двоичный счетчик DD4, каждому кодовому состоянию которого соответствует один из информационных входов мультиплексора DD6. Демультиплексор выбираемой цифры образуют такой же счетчик DD3 и дешифратор его состояния DD5.

При включении питания триггер DD1.1 выбора цифры устанавливается в нулевое состояние и высоким уровнем сигнала на инверсном выходе обнуляет счетчики DD3 и DD4, при этом триггер DD1.2 совпадения кода устанавливается в единичное состояние. Начинает работать тактовый генератор, собранный на транзисторе VT1 и инверторе DD2.1. Цикл выбора первой цифры кода начинается сразу после нажатия кнопки SB1. При этом триггер DD1.1 переходит в единичное состояние, а счетчик DD3 синхронно со вспышками светодиода VD1, находящегося возле кнопки SB1

управления замком, изменяет свое состояние от 0 до 15. Длительность вспышек светодиода определяется частотой генератора тактовых импульсов (около 2 Гц) и при указанных на схеме номиналов элементов его времязадающей RC-цепи примерно равна 0,5 с. Состояние дешифратора DD5 определяют три старших разряда счетчика DD3, поэтому состояния счетчика от 0 до 15 эквивалентны изменению кода на входах дешифратора от 0 до 7, что обеспечивает использование всех возможных его состояний.

Если кнопку SB1 отпустить в момент очередного включения светодиода, то цифра кода, соответствующая числу его вспышек будет выбрана (при первой вспышке — цифра 1, при второй — цифра 2 и т. д.). Через некоторое время после отпускания кнопки спад очередного импульса генератора переведет счетчик DD3 в следующее состояние, светодиод погаснет, в триггере DD1.2 останется информация о совпадении (несовпадении) выбранной цифры с заданной, а триггер DD1.1 переключится в нулевое состояние. Если выбранная цифра была «правильной», то в момент записи информации на D-входе (вывод 2) триггера DD1.2 будет низкий уровень и после переключения триггера DD1.1 в нулевое состояние счетчик DD4 обнулен не будет, в противном случае набор кода придется начать сначала.

Предположим, надо набрать первую «правильную» цифру 6 установленного кода 61112334 при начальном состоянии счетчиков. Поскольку перед нажатием на кнопку SB1 счетчик DD3 находится в нулевом состоянии, то у дешифратора DD5 низкий уровень будет на выходе B0 (вывод 9). Примерно через 0,5 с после нажатия произойдет первое включение светодиода HL1 и запись логической 1 с прямого выхода (вывод 6) мультиплексора DD6 в триггер DD1.2 («неправильная» цифра). При выключении светодиода на выходе 2 (вывод 9) счетчика DD3 появится сигнал высокого уровня, а у дешифратора открытым станет выход B1 (вывод 10).

После второго включения светодиода низкий уровень будет на выходе B2 (вывод 11) дешифратора и т. д. Перед шестым включением светодиода открытый выход A1 (вывод 6) дешифратора и соответствующая кодировочная перемычка определяет низкий уровень на выходе 10 (вывод 4) и прямом выходе (вывод 6) мультиплексора DD6. Теперь при включении светодиода триггер DD1.2 переключится в нулевое состояние («правильная» цифра), и если в этот момент кнопку отпустить, то счетчик DD4 установится в кодовое состояние 0001, а в мультиплексоре открытым станет вход D1 (вывод 3), соответствующий выходу B0 дешифратора.

Следующая «правильная» цифра установленного кода — 1. Следовательно, набирая ее, кнопку SB1 надо отпустить в момент первого включения светодиода.

При показанных на схеме соединениях между дешифратором DD5 и мультиплексором DD6, определяющих заданный код, электромагнит Y1 защелки

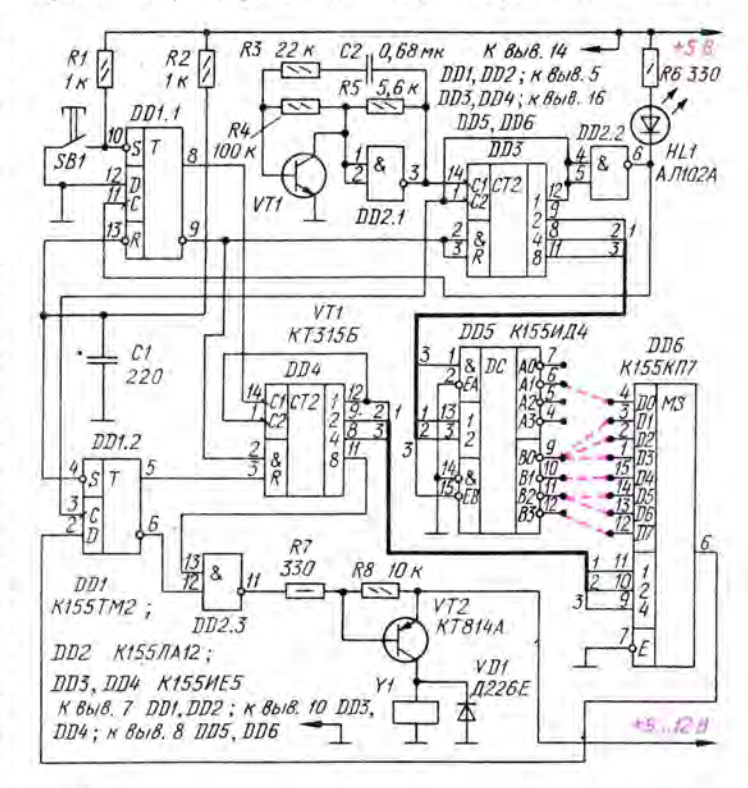


Рис. 1

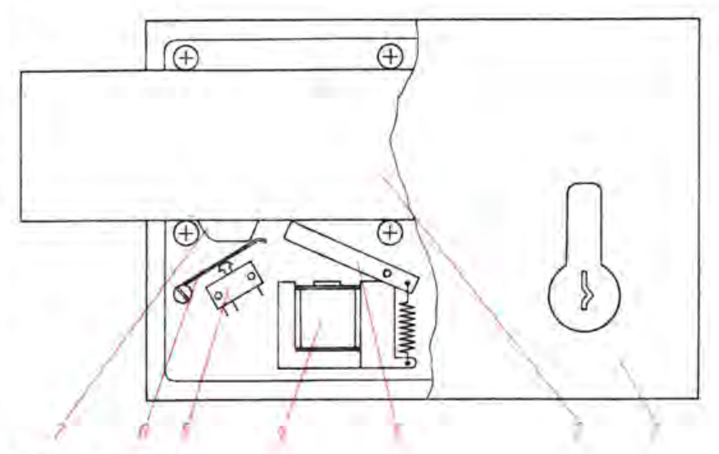


Рис. 2

вающий время набора кода, можно подключить и к описанному кодовому замку. Схема этого узла показана на рис. 3. Поскольку хозяин дома знает код, он, естественно, будет набирать только правильные цифры и тем самым устанавливать счетчик попыток DD7 в нулевое состояние. Постороннему же потребуется не более 8 неудачных попыток для подачи сигнала тревоги.

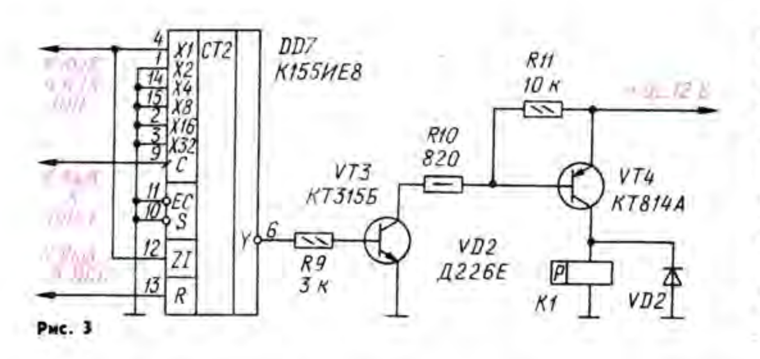


Рис. 3

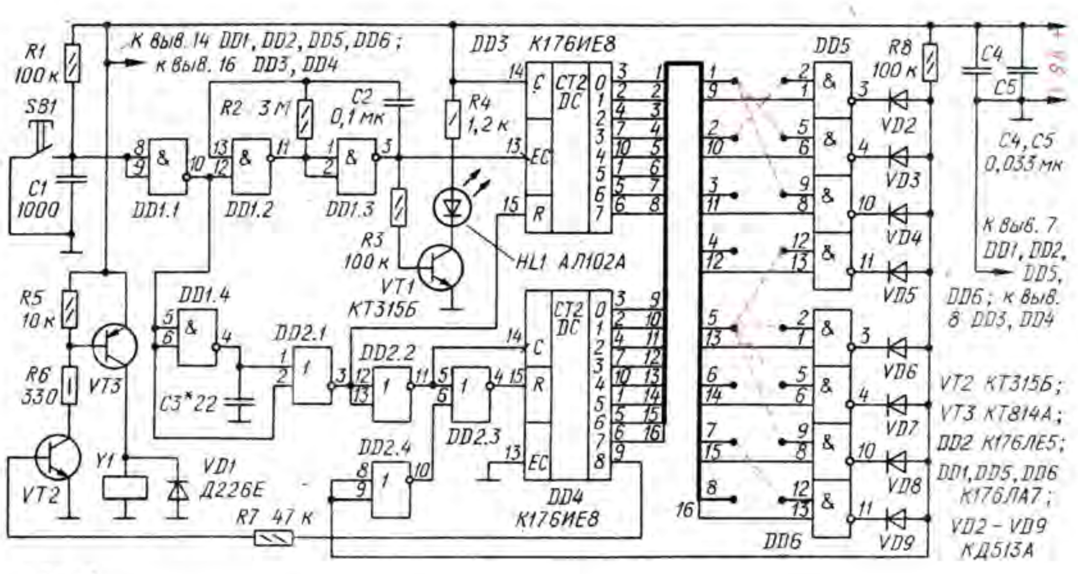


Рис. 4

замка сработает после последнего отпускания кнопки SB1 лишь тогда, если правильно набрана вся последовательность цифр установленного восьмизначного кода 61112334.

Для четырехзначного размера кода замка входной вывод 13 элемента DD2.3 надо соединить с выходом 4 (вывод 8) счетчика DD4.

Теперь о некоторых конструктивных «хитростях» устройства, схематически показанного на рис. 2. Дверной замок 1, управляемый кодовым замком, открывается обычным ключом, но поступательное движение его ригеля 2 блокировано металлической пластиной-защелкой 3, представляющей собой якорь электромагнита 4. Ограничивает движение ригеля металлический упор 7, прочно укрепленный на нем. Снять эту блокировку и таким образом разрещить нормальную работу замка можно, лишь подав напряжение на электромагнит (Y1 на схеме). При соответствующем выборе конструкции механизма защелки и тщательной его регулировке можно использовать даже маломощный (около 0,5 Вт) электромагнит.

Вторая «хитрость» заключается в том, что напряжение питания на кодовый замок может быть подано только при замыкании контактов выключателя 5 (на схеме не показан) после поворота ключа на небольшой угол от исходного положения. При движении ригеля упор 7 нажимает на подвижный пластинчатый поводок 6, замыкая контакты выключателя. Такое конструктивное решение значительно повысит экономичность и защищенность замка.

Обычно в кодовых замках предусматривают контрольное время набора кода, по истечении которого происходит их отключение или подача звукового сигнала. Такой узел, ограничи-

Используя входы X2—X32 счетчика DD7, число попыток можно уменьшить. Никаких запретов на сочетания и значения цифр кодовой последовательности в пределах от 1 до 6 нет, но если необходимо, то неиспользованный выход дешифратора DD5, например, выход A2 (вывод 5) можно соединить с базой транзистора VT4 через ограничительный резистор (такой же, как R10), тогда цифра 7 станет запретной.

Аналогичный кодовый замок можно собрать на микросхемах серии К176 (или К561), например, по схеме, показанной на рис. 4. В нем функцию мультиплексора выполняют элементы микросхем DD5, DD6, логический элемент 8И, образованный диодами VD2—VD9, и резистор R8. Число цифр кодируемой последовательности от 1 до 8 устанавливают соответствующим подключением резистора R7 к выходам 1—8 счетчика-

дешифратора DD4 числа распознаваемых цифр. Увеличением емкости конденсатора C2 тактового генератора, собранного на элементах DD1.2 и DD1.3, можно увеличить длительность импульсов, поступающих к счетчикам DD3, DD4, что будет способствовать уменьшению вероятности сбоев в работе устройства. В случае использования микросхем серии K561 напряжение питания кодового замка можно увеличить до 15 В с соответствующим пересчетом сопротивления резисторов R4 и R6.

При конструировании обоих вариантов кодового замка необходимо в непосредственной близости от микросхем подключать к цепям питания керамические блокировочные конденсаторы суммарной емкостью 0,047... 0,5 мкФ (на рис. 1 эти конденсаторы не показаны).

Функцию электромагнита Y1 может выполнять (после соответствующей доработки) электромагнитное реле РКН (паспорт РС4.500.100), а также РСМ (паспорт РФ4.500.031), РЭН18 (паспорт РХ4.564.706). Реле K1 на рис. 2 — поляризованное РПС20 (паспорт РС4.521.751) или РПС32 (паспорт РС4.520.203); при использовании реле этого класса [6] включение сигнала тревоги (вызова) становится энергонезависимым. В каждом конкретном случае необходим подбор (расчет) резисторов усилителя тока электромагнита (R7 — на рис. 1, R10 — на рис. 3, R5 и R6 — на рис. 4) для обеспечения необходимого тока срабатывания электромагнита Y1 и реле K1.

В. БАРАНОВ

г. Санкт-Петербург

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гаврилин Ю., Горбунов Б.** Сенсорный кодовый замок.— Радио, 1982, № 4, с. 23.

2. **Калмыков Б.** Кодовый замок на микросхемах.— Радио, 1983, № 8, с. 24, 25.

3. **Москаленко В.** Вариант кодового замка.— Радио, 1987, № 8, с. 26.

4. **Козаченко В., Хмелевская Л.** Кодовый замок.— Радио, 1990, № 8, с. 36, 37.

5. **Головкин А.** Кодовый замок.— В помощь радиолюбителю. Вып. 107, 1990.

6. **Игловский И. Г., Владимиров Г. В.** Справочник по слаботочным электрическим реле.— Л.: Энергоатомиздат, 1984.

ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСКРООБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время для автомобиля разработано много диагностической аппаратуры, начиная от простейших пробников до крупных универсальных комплексов, насыщенных электроникой и способных легко, точно и за короткое время измерить целый ряд параметров систем автомобиля. Мотоцикл же все время остается за пределами внимания конструкторов. До сих пор большинство мотоциклистов «на глазок» выбирают зазор между контактами прерывателя, только по характеру работы двигателя судят о правильности установки угла опережения зажигания, а по виду искры — о работе узла искрообразования.

В помещенной ниже статье описан простой мотоциклетный прибор, позволяющий контролировать наличие искры, не снимая с двигателя запальных свечей. Возможно, кому-то этот прибор покажется примитивным и не столь уж нужным. Пусть так. Тем не менее, мы надеемся, что он поможет мотоциклистам грамотнее эксплуатировать технику, а также послужит своеобразной «затравкой» для будущих разработчиков более совершенных устройств.

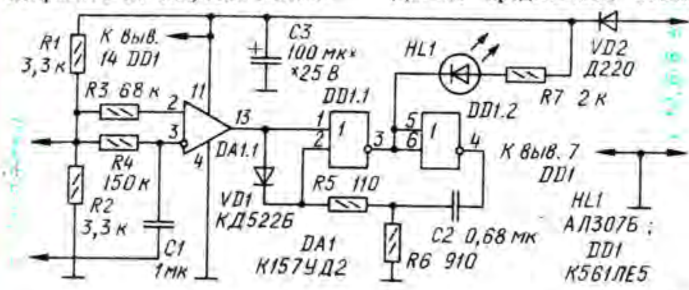
Предлагаемое устройство предназначено для контроля наличия искры в зазоре запальных свечей двигателя внутреннего сгорания мотоцикла. Оно состоит из одинаковых по схеме каналов (см. рисунок), число которых равно числу цилиндров двигателя, рассчитано на постоянную установку на транспортное средство и питание от бортовой сети. Прибор прошел практическую проверку на мотоцикле «Ява», оснащенном двигателем с двумя цилиндрами и бортовой сетью напряжением 12 В («Ява-638» и ее модификации).

Прибор позволяет контролировать наличие искры в цилиндрах, не вывинчивая запальных свечей, т. е. сразу выявляется цилиндр, работающий с перебоями по зажиганию. Это существенно облегчает поиск неисправностей. Так, если в системе одна катушка зажигания, а цилиндров в двигателе несколько, то остается проверить цепь от блока зажигания до свечи неисправного цилиндра. Если же на каждый цилиндр предусмотрена своя катушка, то проверку начинают от прерывателя.

Правильность установки угла опережения зажигания прибор не определяет.

В момент искрообразования происходит пробой искрового промежутка запальной свечи и по высоковольтному проводу, подключенному к ней, протекает импульс тока. Длительность искры в различных вариантах системы зажигания находится в пределах 0,3...5 мс. Такова же длительность и импульса тока, который наводит в индуктивном датчике ЭДС размахом примерно 100 мВ.

Датчик представляет собой



100 витков любого эмалированного провода диаметром 0,1... 0,3 мм, намотанных на высоковольтный провод к свече. Он подключен к электронному блоку двумя выводами. Сигнал датчика поступает на вход усилителя-ограничителя, собранного на ОУ DA1 (см. схему).

Усилитель-ограничитель формирует положительные прямоугольные импульсы с длительностью, примерно равной длительности искры. При частоте вращения коленчатого вала двигателя 3000 мин$^{-1}$ (50 оборотов в секунду) скважность импульсов будет в пределах от 4 до 60, а при меньшей частоте — еще больше. Если такой импульсный ток пропускать через светодиод, то его свечение станет практически незаметным. Для увеличения длительности импульсов служит одновибратор, собранный на элементах DD1.1, DD1.2. Длительность в секундах импульса одновибратора можно определить по формуле: $\tau = 2 \cdot R6C2/3$, где R6 — в кОм, а C2 — в мкФ.

Длительность выбирают такой, чтобы при минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя светодиод казался включенным постоянно. Это означает, что искрообразование в цилиндре нормальное. Для мотоцикла, двигатель которого запускают кикстартером, желательно принять длительность $\tau = 0,5$ с для удобства контроля при пуске. Именно такой длительности соответствуют номиналы деталей, указанные на схеме.

В случае отсутствия искры светодиод будет выключен. Прерывистое свечение указывает на перебои в искрообразовании.

Устройство работоспособно и на мотоциклах с шестивольтовой бортовой сетью. В этом случае для увеличения яркости свечения светодиода целесообразно уменьшить до 820 Ом сопротивление резистора R7.

Разумеется, подобный прибор не был бы лишним и на автомобиле. Все сказанное выше о мотоциклетном варианте при этом остается в силе. Разница лишь в том, что для автомобильного прибора длительность импульса одновибратора должна быть близкой к 0,1 с при минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя около 800 мин$^{-1}$

Д. ФИТИСОВ

г. Запорожье



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Общеизвестно, что аккумуляторная батарея будет служить долго лишь при соблюдении правильного режима эксплуатации. На ее состояние отрицательно сказывается как перезарядка, так и глубокая разрядка.

За последние годы в «Радио» были опубликованы описания двух устройств с автоматическим отключением аккумуляторной батареи по окончании зарядки [1, 2]. Но они, на мой взгляд, имеют существенный недостаток — время зарядки всегда не минимально, так как зарядный ток не стабилизирован и в процессе зарядки «плавает» из-за изменения напряжения источника питания и внутреннего сопротивления батареи. Кроме того, в одном из этих устройств [2] от заряжающейся батареи питается источник образцового напряжения, который потребляет значительный ток, и после отключения тока зарядки батарея разряжается через стабилитрон.

Предлагаемое зарядное устройство (рис. 1) свободно от этих недостатков и обладает расширенными возможностями. Зарядный ток батареи стабилизирован. Устройство может быть встроено в бытовую радиоаппаратуру, а также использовано в системах аварийного питания. Порог отключения тока зарядки соответствует максимальному напряжению батареи, а порог включения зарядного тока — минимальному ее напряжению.

Устройство предназначено для зарядки батареи из семи дисковых аккумуляторов Д-0,06, Д-0,1, Д-0,25, Д-0,5 и аналогичных малогабаритных.

Основные технические характеристики

Напряжение источника питания, В	12...15
Ток зарядки, мА	0...50
Напряжение порога отключения тока зарядки, В	10
Напряжение порога включения тока зарядки, В	7
Длительность цикла зарядка—измерение, мин	2
Время измерения, с	1

Источник тока зарядки батареи GB1 образуют транзисторы VT1, VT2, диод VD3, светодиод HL1 и резисторы R8, R9. Ключевой транзистор VT1 управляет источником тока. Светодиод HL1 служит одновременно источником образцового напряжения, которое пода-

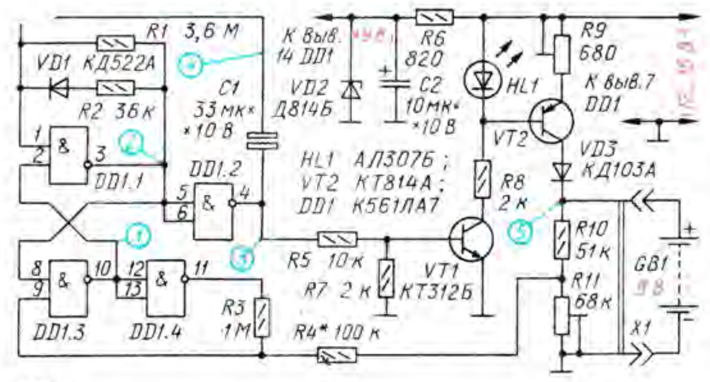


Рис. 1

зарядки батареи (момент t_2 на рис. 2).

Зарядившаяся батарея может долго оставаться подключенной к устройству, что практически не отражается на ее состоянии, так как через делитель R10R11 протекает незначительный ток — около 100 мкА. Триггер Шмитта при этом находится в состоянии контроля за напряжением батареи. Но если в процессе разрядки напряжение на батарее снизится до 7 В, то триггер переключится в исходное со-

ется на базу регулирующего транзистора VT2, и индикатором зарядки батареи. Резистор R8 ограничивает ток через светодиод. Подстроечным резистором R9 устанавливают ток зарядки, протекающий через транзистор VT2. Диод VD3 предотвращает разрядку батареи через устройство в случае отключения от него источника напряжения питания. Стабилитрон VD2, резистор R6 и конденсатор C2 образуют стабилизатор напряжения питания микросхемы DD1 узла автоматики зарядного устройства.

На логических элементах DD1.1, DD1.2 микросхемы, резисторах R1, R2, диоде VD1 и конденсаторе C1 собран генератор, формирующий импульсы длительностью около 1 с и периодом следования около 2 мин. Эти импульсы отключают источник тока на время измерения напряжения заряжаемой батареи. Элементы DD1.3, DD1.4 и резисторы R3, R4 образуют триггер Шмитта, контролирующий степень заряженности батареи.

Работу устройства иллюстрируют временные диаграммы, показанные на рис. 2. При включении источника питания (t_1 на рис. 2) элемент DD1.3 триггера Шмитта устанавливается в единичное состояние и напряжением высокого уровня, поступающим на входной вывод 2 элемента DD1.1, разрешает работу генератора (диаграмма 2). Когда на выходе элемента DD1.2 появляется сигнал высокого уровня (диаграмма 3), он открывает транзистор VT1 и, таким образом, включает источник тока зарядки батареи на время приблизительно 2 мин.

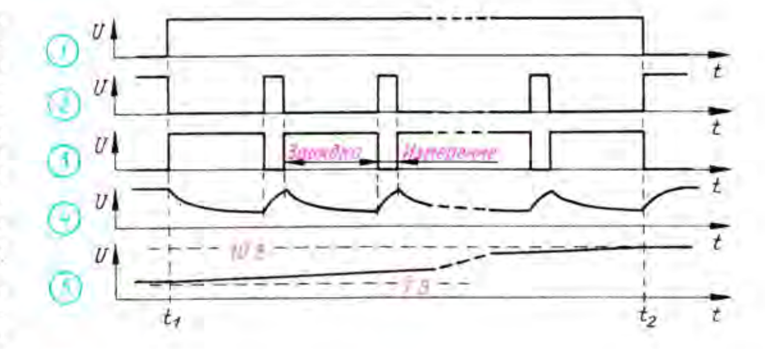


Рис. 2

Одновременно сигнал низкого уровня с выхода элемента DD1.1 (диаграмма 2) поступает на вывод 8 элемента DD1.3 и блокирует работу триггера Шмитта. Далее на выходе элемента DD1.2 появляется сигнал низкого уровня, транзистор VT1 закрывается и прекращается зарядка батареи. В этот момент высокий уровень напряжения на выходе элемента DD1.1 генератора разрешает работу триггера Шмитта. Измерение продолжается около 1 с, после чего генератор вновь включает источник тока и цикл зарядка—измерение повторяется. Так длится до тех пор, пока напряжение на батарее не станет равным 10 В (диаграмма 5) и в очередном периоде измерения напряжение, снимаемое с делителя R10R11, достигнет порога переключения триггера Шмитта. Теперь на выходе элемента DD1.3 триггера будет низкий уровень, который, действуя на вход 2 элемента DD1.1, запрещает работу генератора. При этом источник тока выключится — прекратится процесс

стояние и начнется подзарядка батареи. Этот режим особо необходим при использовании устройства в системах аварийного питания, например, в электронных часах — для предотвращения сбоя показаний при пропадании напряжения сети. Циклы зарядка — измерение будут повторяться, пока батарея не зарядится до 10 В.

В литературе приводятся различные, нередко противоречивые сведения по режимам зарядки и номинальному напряжению, до которого необходимо заряжать дисковые аккумуляторы. Практика показывает, что напряжение на батарее после окончания зарядки медленно уменьшается по мере завершения химических процессов в ее элементах. В предлагаемом устройстве время измерения мало и напряжение на батарее измеряется без нагрузки. При таком режиме зарядки и измерения батарея набирает номинальное количество энергии при напряжении бо́льшем номинального — 10 В (изготовители батарей

рекомендуют номинальное значение 9,45 В).

Микросхема DD1, используемая в зарядном устройстве, может быть К176ЛА7 или 564ЛА7. Транзистор КТ312Б можно заменить любым из серий КТ315, КТ316, а КТ814А — любым p-n-p транзистором средней мощности. Светодиод HL1 — любой на номинальный ток 10 мА. Диод КД522А заменим на Д220, КД503Б, а КД103А — на КД102А, КД104А;

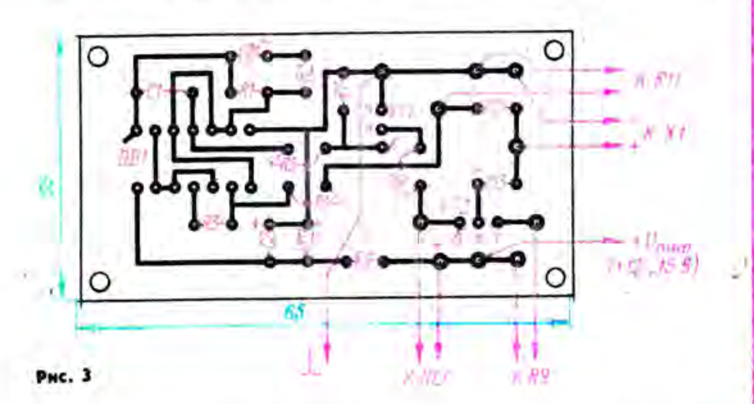


Рис. 3

стабилитрон VD2 — на любой другой на напряжение стабилизации около 9 В. Конденсатор С1 — неполярный К50-6 или К50-15; С2 — К50-6 или К50-12. Подстроечные резисторы — СПО, остальные — МЛТ. Неполярный оксидный конденсатор С1 можно заменить двумя полярными такой же емкости на номинальное напряжение 10 В, включенными как в [1].

Все детали устройства, кроме светодиода, разъемного соединителя X1 для подключения заряжаемой батареи и подстроечных резисторов R9 и R14, находящихся на лицевой панели корпуса, смонтированы на печатной плате (рис. 3), выполненной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Постоянные резисторы, диоды и конденсаторы установлены на плате в вертикальном положении.

Если нет ошибок в монтаже и детали исправны, то устройство сразу начинает работать. Надо только отрегулировать напряжение срабатывания узла автоматики и установить необходимый ток зарядки батареи. Делают это в следующем порядке. Движок резистора R9 устанавливают в положение максимального, а резистора R11 — в положение минимального сопротивления. Вывод 1 элемента DD1.1 соединяют с плюсовым выводом питания микросхемы DD1. К разъему X1 вместо батареи подключают резистор сопротивлением 510 Ом. Затем на устройство подают напряжение питания и резистором R9 устанавливают необходимый ток зарядки батареи (для 7Д-0,115— 11,5 мА). Далее на верхний по схеме вывод резистора R10 подают от вспомогательного источника постоянное напряжение 10 В и медленно увеличивают сопротивление резистора R11 до момента погасания светодиода HL1. Затем, медленно уменьшая напряжение дополнительного источника, фиксируют момент включения светодиода. Если светодиод включился при напряжении менее 7 В, то резистор R4 заменяют другим, меньшего сопротивления, а если более 7 В, то резистором большего сопротивления и повторяют регулировку резистором R11.

Н. СКРИНДЕВСКИЙ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Нечаев И.** Автоматическое зарядное устройство.— Радио, 1985, № 12, с. 45, 46.

2. **Александров И.** Автоматическое зарядное устройство.— Радио, 1990, № 5, с. 39, 40.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Многие автолюбители устанавливают в своих машинах портативные телевизоры, работающие от бортовой сети, но не имеющие селектора дециметрового диапазона. Между тем у многих дома есть сетевые приставки «Орбита» или им подобные для приема телепередач в дециметровом диапазоне. Такие приставки бывают и в продаже. Если изготовить несложный преобразователь напряжения, тогда и сетевую приставку ДМВ можно будет приспособить для работы в автомобиле.

Преобразователь напряжения, схема которого показана на рис. 1, при безошибочном монтаже не требует налаживания (в отличие, например, от описанного в статье Г. Кузнецова «Бестрансформаторный преобразователь наряжения» в «Радио», 1982, № 2, с. 36) и ему не нужен отдельный источник питания. При питании преобразователя от источника постоянного тока напряжением 12 В его выходное напряжение при токе нагрузки 30 мА будет около 22 В (напряжение пульсаций — 18 мВ). При токе нагрузки 100 мА выходное напряжение уменьшается до 21 В, а при 250 мА — до 19,5 В. Без нагрузки преобразователь потребляет от источника питания ток не более 2 мА.

Устройство образуют задающий генератор, собранный на логических элементах DD1.1 и DD1.2, буферные ступени DD1.3, DD1.4, транзисторные ключи VT1, VT2 и выпрямитель-удвоитель напряжения на диодах VD1, VD2 с конденсаторами С2, С3. Детали преобразователя монтируют на печатной плате, чертеж которой показан на рис. 2. Габариты монтажной платы позволяют разместить ее непосредственно внутри приставки ДМВ. Для

БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

подключения устройства к бортовой сети автомобиля наружу выведены два провода.

Для соединения преобразователя напряжения с приставкой «Орбита» печатный проводник на ее плате, идущий от резистора R1 и стабилитрона VD2 к резистору R2, разрезают и к концам разреза подключают преобразователь, как показано на рис. 1.

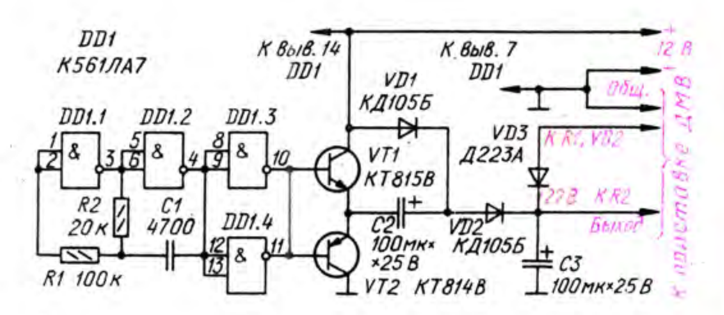


Рис. 1

После доработки приставки ДМВ возможность питания ее от электроосветительной сети сохраняется.

Транзисторы VT1 и VT2 преобразователя могут быть любыми из указанных на схеме серий, а также ГТ402В или ГТ402Г, ГТ404В или ГТ404Г. С германиевыми транзисторами выходное напряжение преобразователя будет больше примерно на 1 В. Диоды VD1 — VD3 могут быть любыми другими, рассчитанными на ток более 30 мА.

Микросхему К561ЛА7 (DD1) можно заменить на К561ЛЕ5, К561ЛН2 или использовать аналогичные им из серий К176, 564, К164.

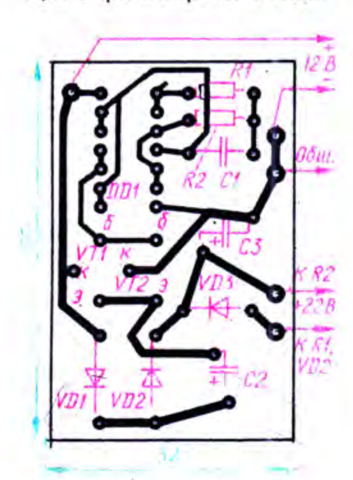


Рис. 2

П. САЗОНОВ
г. Красный Лиман Донецкой обл.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСТРАНЕНИЕ САМОВОЗБУЖДЕНИЯ В ПРИЕМНИКЕ «СПИДОЛА-232»

Через несколько дней после покупки приемника «Спидола-232» я обнаружил, что при увеличении громкости звучания он начинает самовозбуждаться. При этом сильно увеличивается потребляемая им электрическая мощность.

Вскрыв корпус радиоприемника, обнаружил, что возбуждаются каскады предварительного усиления усилителя ЗЧ, которые недостаточно стойки к самовозбуждению. Действительно, если соединить базу транзистора VT7 (см. инструкцию по эксплуатации приемника) с коллектором транзистора VT8, то приемник тут же самовозбуждается. А ведь в приемнике достаточно элементов, способствующих возникновению такой обратной связи.

Для устранения самовозбуждения я пожертвовал усилением, выпаяв транзистор VT8 и его нагрузочный резистор R41 и соединив накоротко печатные проводники, подходившие к базе и коллектору транзистора V T8. Для сохранения прежнего режима работы транзистора V T7 между его базой и эмиттером необходимо включить резистор сопротивлением 12 кОм. А чтобы уровень громкости приемника не изменился, следует убрать цепочку R40C49.

С. ВОЙТКО
пос. Степань Сарненского р-на Ровенской обл.



ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ ИНФРАНИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА КР512ПС10

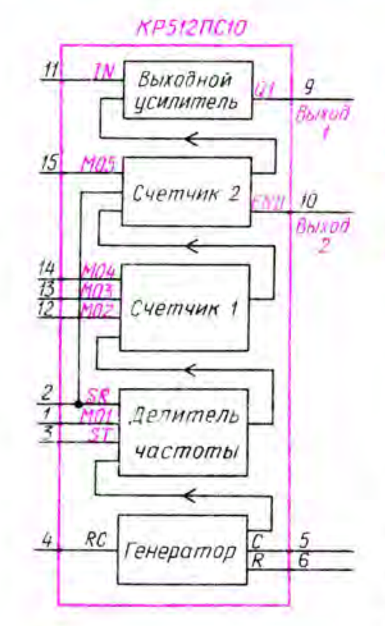


Рис. 1

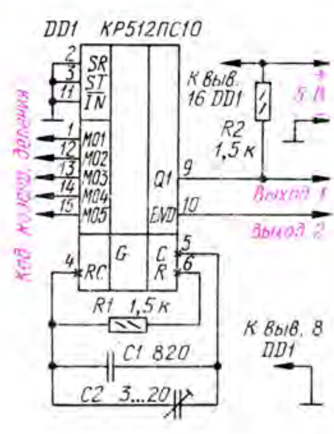


Рис. 2

В устройство для периодической коммутации исполнительных механизмов на заданное время обычно входит генератор прямоугольных импульсов, следующих с частотой 1 Гц и меньше. Для построения такого генератора наиболее целесообразно использовать микросхему КР512ПС10 — временное устройство с переменным коэффициентом деления частоты, предназначаемое для применения в качестве элемента задержки в реле времени.

В состав микросхемы КР512ПС10 входят следующие основные узлы (рис. 1): внутренний генератор с пороговым устройством, универсальный делитель частоты, задаваемой пятиразрядным двоичным кодом, счетчик 1, счетчик 2 и выходной усилитель. Номера выводов каждого узла по его функциональному назначению [1]: 4, 5 и 6 — выводы для подключения времязадающих RC-цепей генератора; 5 — выход генератора C; 6 — выход генератора R; 2 — обнуление SR; 3 — пуск ST; 1, 12—15 — входы MO1—MO5; 9 — выход усилителя Q1; 10 — выход счетчика END; 11 — вход управляющий IN. Напряжение источника питания +5 В (±20 %) подают на вывод 16, —5 В — на вывод 8.

Логический уровень на входах					Коэффициент деления частоты, K	Частота импульсов на выходах Q1, END, $F_{вых}$, Гц
MO5	MO4	MO3	MO2	MO1		
1	0	0	1	1	235 929 600	0,0000868
0	1	0	1	1	78 643 200	0,0002604
0	0	1	1	1	23 592 960	0,0008680
0	0	0	1	1	7 864 320	0,0026041
1	0	0	1	0	3 686 400	0,0055555
0	1	0	1	0	1 228 800	0,0166666
0	0	1	1	0	368 640	0,0555555
0	0	0	1	0	122 880	0,1666666
1	0	0	0	0	61 440	0,3333333
0	1	0	0	0	20 480	1
0	0	1	0	0	6 144	3,3333333
0	0	0	0	0	2 048	10

У генератора прямоугольных импульсов, построенного на базе микросхемы КР512ПС10 (рис. 2), относительно малые значения номиналов навесных деталей частотозадающей RC-цепи, что обеспечивает ему нестабильность частоты не хуже 1 % и в основном определяется ТКЕ конденсаторов C1, C2 и ТКС резистора R1. Использование в аналогичном генераторе микросхемы К176ИЕ5 без кварцевого резонатора требует применения для частотозадающей RC-цепи до-



вольно больших значений номиналов резисторов и конденсаторов, что приводит к нестабильности следования импульсов [2].

Согласно приведенной здесь таблице на входы MO1—MO5 подают сигналы в двоичном коде, обеспечивающие необходимый коэффициент деления частоты внутреннего генератора микросхемы. Каждому значению коэффициента деления частоты соответствует своя комбинация сигналов 0 и 1. Выход END — выход импульсов, снимаемых с последнего счетчика, а Q1 — выход импульсов, снимаемых с транзистора выходного усилителя с открытым коллектором.

При номиналах резистора R1 и конденсаторов C1, C2, указанных на схеме, частота следования импульсов на выходе R (вывод 6) равна 20 480 Гц. При такой частоте внутреннего генератора микросхемы и максимальным коэффициенте деления 23 592 600 длительность импульса на выходах END и Q1 будет 11 521 с (192 мин). Резистор R1 — С2-29 группы ТКС А, конденсатор C1 — К10-17 группы ТКЕ П33, конденсатор C2 — КТ4-2.

Если точной установки частоты следования импульсов не требуется, подстроечный конденсатор C2 можно исключить. В таком случае резисторы R1 и R2 могут быть типов МТ, ОМЛТ, а конденсатор C1 — КМ, КЛС с любой группой ТКЕ.

А. ИВАНОВ

г. Омск

ЛИТЕРАТУРА

1. Каталог интегральных микросхем, часть 3.1. Графический материал, с. 221.— Центральное конструкторское бюро «Дейтрон», редакция 1990 г.

2. **Виноградов Ю.** Об использовании ИС К176ИЕ5 без кварцевого генератора.— Радио, 1987, № 7, с. 48.

ГЕНЕРАТОР С ЭЛЕКТРОННОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ ЧАСТОТЫ

Принципиальная схема этого генератора показана на рис. 1. Необходимое усиление сигнала обратной связи обеспечивает ступень на транзисторе VT1, собранная по схеме с общей базой. Сигнал положительной обратной связи снимается с резистора R1, общего для цепи эмиттера обоих транзисторов. Транзистор VT2 включен с общим коллектором.

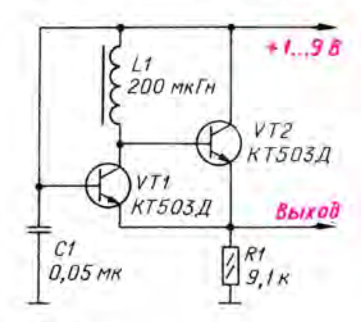


Рис. 1

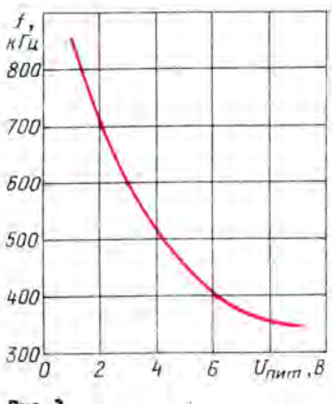


Рис. 2

Частоту колебаний определяют входная и выходная проводимость транзисторов и индуктивность катушки L1. От сопротивления резистора R1 зависит как частота, так и амплитуда колебаний. Изменение частоты генерации в широких пределах происходит из-за изменения проводимости транзисторов при изменении питающего напряжения. При указанных на схеме номиналах деталей (в качестве катушки L1 использован стандартный дроссель ДМ-0,2) частота генератора уменьшается от 590 кГц при $U_{пит}$=3 В до 340 кГц при $U_{пит}$=9 В (рис. 2). Амплитуда высокочастотного напряжения на выходе (около 0,5 В) при этом изменяется на 10 %. При уменьшении питающего напряжения до 1 В частота увеличивается до 870 кГц, но амплитуда выходного сигнала снижается вдвое. Для работы на низкоомную нагрузку генератор следует дополнить выходным эмиттерным повторителем.

Стабильность генератора сравнительно невысока, но в ряде случаев это не играет существенной роли, например, при контроле частоты частотомером или в генераторе качающейся частоты.

С. КУРТАСОВ

г. Москва

БЕСКОНТАКТНЫЙ ДАТЧИК

Описанный ниже датчик положения может быть использован в самых различных устройствах, в частности как конечный выключатель при условии его совместной работы с логическим элемен-

том микросхемы серии К155 (или ей подобной). Отличительная особенность датчика — отсутствие необходимости в отдельном источнике его питания, так как он питается входным током логического элемента микросхемы.

Принципиальная схема датчика изображена на рис. 1.

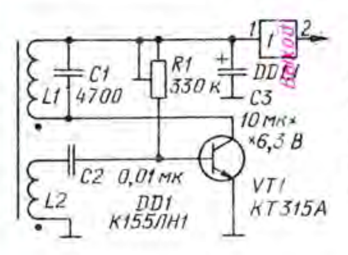


Рис. 1

Датчик представляет собой генератор с индуктивной обратной связью. Обе катушки размещены на общем трубчатом каркасе. Если в каркасе отсутствует магнитопровод, генератор заторможен и ток, потребляемый

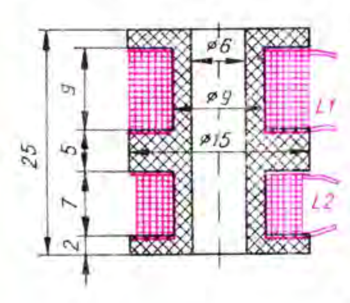


Рис. 2

транзистором VT1, очень мал. Переменным резистором R1 этот ток устанавливают таким, чтобы он был менее входного тока нуля $I^0_{вх}$ элемента DD1.1.

Если в каркас ввести магнитопровод — стальной стержень диаметром около 4 мм и длиной не менее 20 мм,— увеличивается связь между катушками L1 и L2 и устройство начинает генерировать. При этом ток через транзистор увеличивается настолько, что элемент DD1.1 переключается и высокий логический уровень на выходе датчика сменяется на низкий.

Частота генерации определяется в основном параметрами контура L1C1. Конденсатор C3 фильтрует переменную составляющую на входе элемента DD1.1.

Конструкция катушек L1 и L2 показана на рис. 2. Катушка L1 содержит 200 витков провода ПЭВ-2 0,1 а L2 — 100 витков такого же провода. Каркас можно выточить из любой пластмассы или склеить из бумаги.

Налаживание датчика состоит в правильной фазировке катушек L1 и L2 и установке соответствующего входного тока нуля логического элемента DD1.1 при удаленном из каркаса магнитопроводе. Включение между плюсовым выводом источника питания и входом элемента DD1.1 резистора работы датчика не улучшит, так как разница между значениями тока коллектора транзистора при наличии и отсутствии магнитопровода тем больше, чем больше сопротивление резистора R1 — это установлено опытным путем. Введение же дополнительного резистора потребует уменьшения сопротивления резистора R1. В этом случае возможно даже некоторое снижение помехоустойчивости датчика. Однако при работе в жестких условиях (например, температурных) введение резистора может дать некоторый эффект.

Датчик показал хорошие результаты при совместной работе с элементами микросхем К155ЛА3, К155ТМ2, К155ИЕ6, а также при подключении его к параллельно соединенным входам триггера К155ТМ2 и элемента микросхемы К155ЛА8.

А. КОЗЛОВ

г. Нижний Новгород



● Электронные средства передачи документов (в частности, так называемая «электронная почта») пользуются все большей популярностью у деловых людей на Западе. Однако, к документам, полученным таким способом, многие до сих пор относятся с недоверием, так как принято считать, что нет проблем с внесением в них каких-либо изменений в процессе передачи от отправителя к адресату.

Американская фирма «Беллкор» объявила о создании прототипа «электронного нотариуса». Введение в передаваемые файлы специально закодированной и защищенной от «взлома» информации о дате и времени создания исходного файла позволяет, по мнению фирмы, полностью исключить модификацию передаваемых документов.

● Двадцать лет потребовалось калифорнийскому инженеру Гильберту Хьятту, чтобы получить от патентного ведомства США патент за № 4942516 «Архитектура однокристальной компьютерной микросхемы». По мнению ряда специалистов, выдача этого патента может обозначать, что Хьятт является изобретателем-одиночкой микропроцессора вопреки бытовавшему до сих пор мнению, что его создатели — инженеры фирм «Интел» и «Тексас инструментс».

Спор вокруг приоритета в создании микропроцессора разгорается, но ведущие производители этих микросхем пока не определили своих позиций: будут ли они затевать тяжбу с Хьяттом или согласятся заплатить ему отступного.



«ОРИОН-128»: ИТОГИ 1991 ГОДА

Итак, закончился цикл статей 1991 г. о любительском компьютере (ЛК) «Орион-128». Нам приятно, что наши публикации продолжают вызывать интерес читателей. Это видно и по неиссякающему потоку писем. По сложившейся традиции мы ответим на наиболее характерные вопросы.

Прежде всего, хочется закрыть один, наиболее часто встречающийся вопрос. Речь идет об отладке (а точнее «запуске») собранного компьютера. Нередки и просьбы выслать материалы по сборке и отладке ЛК «Орион-128», не содержащие ошибок.

Мы с уверенностью можем сообщить: к настоящему времени в публикациях журнала «Радио» за 1990 и 1991 гг. исправлены все ошибки и недочеты, вкравшиеся в статьи как по вине авторов, так и при их подготовке к печати. Поэтому рекомендуем внимательно просмотреть все материалы рубрики «Микропроцессорная техника и ЭВМ» и, в особенности, раздела «Наша консультация»; внести исправления в соответствующие места статей, и вы станете обладателями материалов по сборке ЛК «Орион-128», свободных от ошибок.

Судя по письмам читателей, в настоящее время работают тысячи ЛК «Орион-128», собранные по журнальным публикациям. Собственный опыт авторов, результаты контрольных сборок на нескольких предприятиях страны, а также сообщения наших корреспондентов позволяют утверждать: если используется кондиционная печатная плата, применяются исправные компоненты, отсутствуют ошибки при монтаже — компьютер, как правило, запускается сразу. Лишь иногда возникает необходимость наладить внутренний преобразователь напряжения.

Мы просим извинения у тех читателей, которые в своих письмах, подробно описывая изображение на экране неисправного компьютера, просят дать рекомендации по поиску и устранению неисправности. Нужно сказать, что даже наличие самой подробной информации не позволяет заочно точно определить место дефекта. Правда, анализ показывает, что в девяти случаях из десяти компьютер не работает из-за некачественной печатной платы и неаккуратного монтажа.

Во многих городах, судя по сообщениям читателей, изготавливают и продают печатные платы ЛК «Орион-128». При этом их изготовители чаще всего действуют неофициально, и найти их, чтобы предъявить претензии, практически невозможно.

С одной стороны, массовость изготовления печатных плат радует — больше будет построено компьютеров, а с другой — тревожит. Дело в том, что в подавляющем большинстве горе-предприниматели (благо есть повышенный спрос) переснимают рисунок топологии из журнала, не утруждая себя проверками. А проверка обязательно нужна потому, что после уменьшения чертежа платы из-за несовершенства технологии в рисунке образовались искажения. К ним добавились огрехи «производства», допущенные предпринимателями. Появились и перетрассированные платы, в которых возникли свои ошибки.

И совсем уж курьезный случай: изготавливают платы по фотошаблонам промежуточных вариантов разработки «Орион-128», каким-то образом ушедших из под контроля авторов.

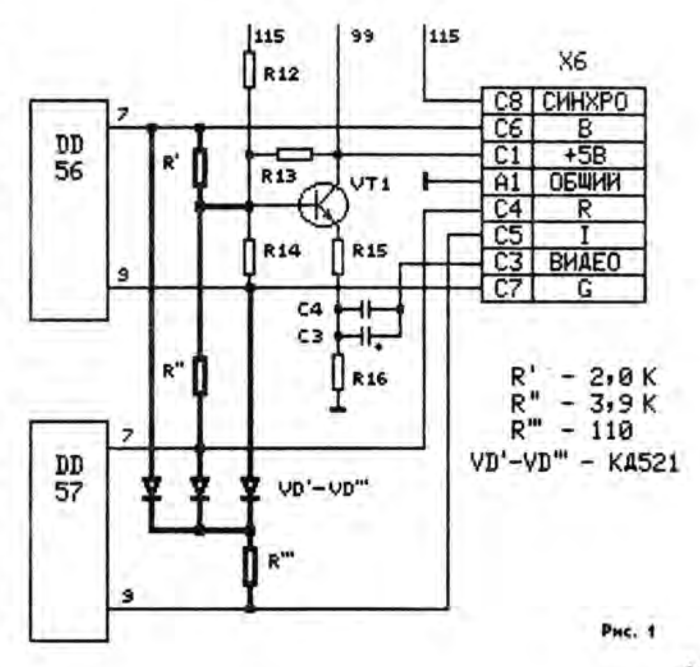


Рис. 1

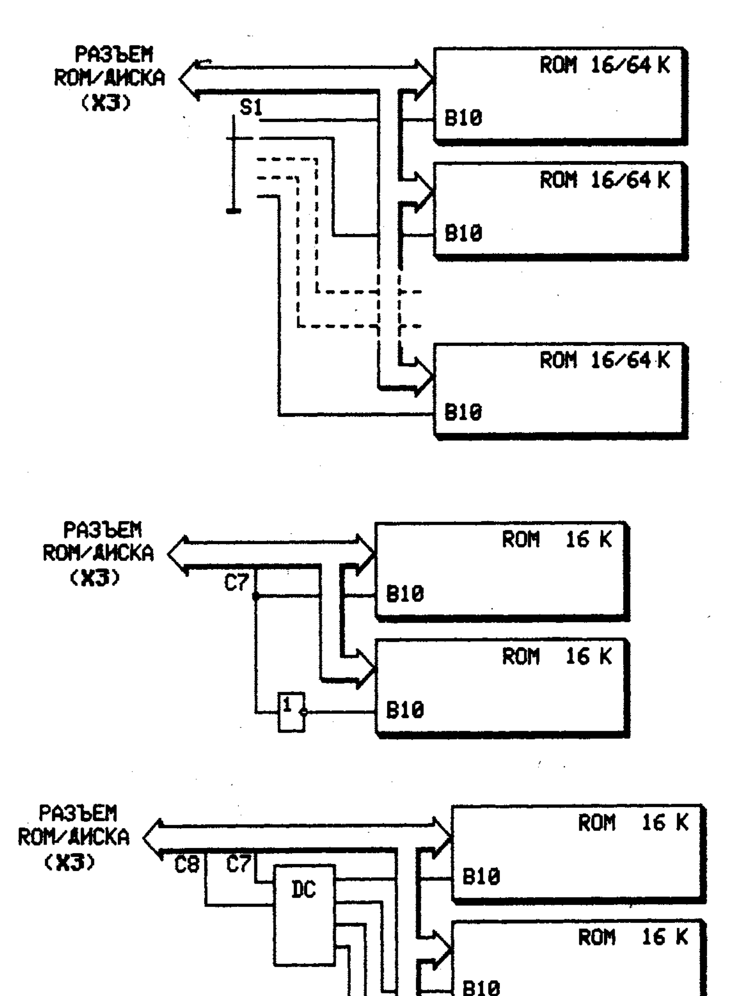


Рис. 2

Эти платы хотя внешне и похожи на оригинал, но не годны к использованию. И вот, когда такая плата попадает к начинающему конструктору, результат оказывается плачевным.

Второй, и очень серьезной, причиной обнаруженных неисправностей является некачественный монтаж. Даже после придирчивого сравнения печатной платы с оригиналом и исправления ошибок (если они были), мы еще раз советуем проверить плату пробником на обрывы или замыкания, внимательно осмотреть проводники (особенно возле контактных площадок) с помощью лупы. После монтажа не поленитесь промыть плату и вновь с помощью лупы просмотреть места пайки — нет ли огрехов. Несколько десятков экземпляров ЛК, прошедших непосредственно через руки авторов, «оживали» именно после удаления допущенных при пайке замыканий между проводниками.

Теперь по поводу аналоговых устройств, примененных в ЛК «Орион-128». Это — преобразователь напряжений и интерфейс магнитофона.

Хорошие результаты дали следующие доработки преобразователя: замена транзистора VT5 на КТ972, уменьшение емкости конденсатора C14 до 0,1 мкФ, изменение сопротивлений резисторов — R26 на 2,7 кОм, а R28 на 3 кОм. Дроссели L1 и L2 можно исключить совсем, заменив их перемычками, соответственно становятся не нужными конденсаторы C15 и C17.

Как в исходном варианте преобразователя, так и в модифицированном, транзистор VT5 должен быть слегка теплым, даже при длительной работе. Если не удается «вытянуть» 12 В, обратите внимание на трансформатор. Возможно, плохо соединены чашки сердечника или применен феррит другой проницаемости. Недопустимо соединение половинок сердечника с помощью стального винта. Оптимальный режим можно подобрать изменением количества витков в базовой обмотке.

В интерфейсе магнитофона бывают случаи, когда сигнал на линейном выходе магнитофона меньше нормы — 250 мВ. При этом начинает проявляться нестабильная работа порогового устройства на транзисторах VT2—VT3. Как уже отмечалось ранее, оно служит для безошибочного определения программой наличия полезного сигнала на магнитофонном входе компьютера и необходимо только для управления режимами магнитофона и поиска файлов по паузам.

Поэтому, если вы подозреваете, что неустойчивое чтение (особенно при малом уровне записи) с магнитной ленты вызвано именно этим устройством, то самым простым решением проблемы будет его отключение. Для этого нужно отпаять один из выводов конденсатора C6 и замкнуть между собой коллектор и эмиттер транзистора VT3.

Второй вариант — регулировка магнитофона, с тем чтобы на линейном выходе был сигнал не менее 250—300 мВ. Возможна доработка и видеовыхода компьютера. Выход «видео» разъема X6 был рассчитан для работы с черно-белым телевизором или монитором в монохромном режиме. Однако использование для формирования изображения только канала зеленого цвета оказалось неудачным при вы-

воде на экран цветных изображений. Чтобы исправить этот недостаток и иметь возможности отображать все цвета на черно-белом мониторе градациями яркости, необходимо добавить резисторы R' и R" (рис. 1).

Самый простой (и, как мы убедились на опыте, эффективный) способ подключения канала интенсивности «I» — это добавление резистора R'", сопротивлением 100—130 Ом, и трех любых маломощных кремниевых диодов (типа КД521). При такой доработке на экране монохромного монитора будут различаться все цвета, причем градации белого соответствуют телевизионной таблице «УЭИТ». Единственное, что нужно учесть, проводя доработку с подключением сигнала «I» к выходам «R», «G» и «B»,— это превращение последних из чисто цифровых (ТТЛ уровень) в аналоговые.

Конструктивно дополнительные элементы на плате ЛК разместить несложно — резисторы R' и R" можно подпаять (вертикально) прямо к соответствующим выводам DD56 и DD57 или, если позволяет конструктивное решение корпуса ЛК, с нижней стороны печатной платы. Диоды и резистор R'" распаивают прямо на выводах разъема навесным монтажом.

ROM-диск. Здесь, как поняли авторы из писем, основная проблема скорее в дефицитности и дороговизне микросхем ППЗУ 573РФ2/573РФ4 или их аналогов.

Отвечая на вопросы читателей, следует сразу заметить, что опубликованная схема ROM-диска не предусматривает возможности применения разнотипных по емкости микросхем ППЗУ на одной плате. Ограничение связано с упрощенным дешифратором в схеме ROM-диска. Однако принципиальные возможности для этого есть.

ROM-диск наращивают подключением дополнительных плат. Сделать это можно несколькими способами — в зависимости от количества имеющихся микросхем ППЗУ и их типа. Следует заметить, что при подключении к порту более одной платы выводы его необходимо буферировать. Буферные элементы должны быть без инверсии. Подходят микросхемы КР580ВА86, ..ИР82, 155ЛП10 (11) и т. д. Самый простой способ буферирования показан на рис. 2, а. Одноименные выводы всех плат (за исключением вывода В10) соединяют параллельно и подключают к порту Х3. Вывод В10 каждой платы с помощью переключателя S1 закорачивают на общую шину и тем самым производят включение соответствующей платы. При таком агрегатировании общий объем ППЗУ может значительно превышать 64 К. Однако следует помнить, что операционная система и графическая оболочка (если вы ее используете) должны присутствовать в ППЗУ на каждой плате, т. е. каждая плата должна представлять собой законченный ROM-диск объемом до 64 К, выбираемый вручную переключателем S1. После выбора очередной платы ROM-диска необходимо нажать клавишу [F4], с тем чтобы перезапустить систему и обновить каталоги графической оболочки.

Часто встречается вопрос, можно ли использовать микросхемы РФ2, но в количестве больше 8 штук. Так как с микросхемами РФ2 общий объем памяти одной ROM-платы равен 16 К, можно использовать схемы включения, приведенные на рис. 2, б (две платы) или 2, в (до четырех плат). Изображенный схематично на рис. 2, в дешифратор может быть любым. Подойдет, например, половинка К155ИД4 в стандартном включении. В двух последних случаях все МС ППЗУ находятся в общем адресном пространстве, ОС ORDOS и графическая оболочка присутствуют в ППЗУ только на первой плате. При программировании ППЗУ должны соблюдаться известные требования к размещению файлов.

Недавно авторы закончили разработку контроллера дисковода и адаптацию операционной системы CP/M-80. Создан ряд служебных программ, необходимых для ее установки на ЛК «Орион-128». Прикидки показали, что опубликовать весь пакет вряд ли представится возможным из-за ограниченного места в журнале. Кроме того, при подаче этого материала на «бумажном носителе» адаптировать CP/M-80 на свои компьютеры смогут только опытные пользователи.

Учитывая это, авторы разработали специальный набор, включающий необходимые схемы и описание контроллера, рисунок печатной платы контроллера (возможно, будет и сама плата), дистрибутивную дискету с операционной системой и набором системных и служебных программ. Дискета рассчитана на инсталляцию ОС CP/M-80 для одного компьютера.

Конечно, сами авторы не в состоянии производить тиражирование набора, поэтому передадут это право по соглашению организациям, имеющим соответствующие возможности. Чтобы определить объемы тиражирования и установить конкретных пользователей, просим присылать заявки на почтовых открытках. Свой обратный адрес необходимо написать разборчиво, печатными буквами. По оценкам специалистов стоимость набора будет в пределах 100—150 рублей.

В последнее время стали активно распространять программы для ЛК «Орион-128». Это радует. Хотелось бы только предупредить читателей, пользующихся услугами кооперативов и частных «распространителей» этих программ: как и в истории с печатными платами появляются версии доморощенных «мониторов», операционных систем и т. п. Многие из них несовместимы с опубликованными, а некоторые иногда и вообще неработоспособны. Поэтому сообщаем, что стандартом для ЛК «Орион-128» на настоящий момент является «МОНИТОР-2», опубликованный в «Радио», 1991, № 1, с. 35, и операционная система ORDOS, версия 2.4 — «Радио», 1991, № 7, с. 49. О разработке новых версий этих программ авторы обязательно сообщат.

И в заключение. Мы получаем сотни писем, но для их обработки и подготовки ответов у нас, увы, нет своего «отдела писем». Поэтому приносим через журнал свои извинения тем корреспондентам, которые не получили от нас ответа или получили с большой задержкой. Просим также не забывать вкладывать в свои письма конверты с обратным адресом.

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ
142440, Московская обл.,
Ногинский р-н,
п. Обухово, аб. ящ. 13

ПИШЕМ ПЕРЕМЕЩАЕМЫЕ ПРОГРАММЫ

Способность сохранять работоспособность при перемещении из одной области памяти в другую является важным достоинством программы, особенно если речь идет о системной программе. Обладающий этим свойством фрагмент может быть легко и без проблем включен в любое место любой программы, с минимальными усилиями переделан для работы на другом компьютере с той же системой команд процессора.

Для достижения перемещаемости используют различные приемы: размещают в определенной области памяти стандартную таблицу переходов [1], формируют специальную таблицу коррекции BITMAP [2, 3], применяют особые процедуры модификации адресов в командах перехода [4]. Можно, однако, заранее позаботиться о перемещаемости разрабатываемой программы и получить в результате код мало зависящий или, в идеальном случае, совсем не зависящий от места расположения в памяти компьютера. Некоторые приемы, позволяющие достичь этого, описаны ниже.

Предполагается, что читатель знаком с основными принципами работы микропроцессора КР580ВМ80 [5] и имеет перед собой таблицу с системой его команд (например, [5] или [6]).

В качестве примера перемещаемой программы рассмотрим фрагмент, определяющий количество байт в машинной команде. Такая задача часто возникает в различного рода дизассемблирующих программах, и разработанная подпрограмма может представлять самостоятельный интерес. Исходный текст, размещение кодов в памяти и комментарии приведены в таблице. Отметим, что адреса команд приведены для удобства изложения, в рассматриваемой программе они не используются.

Описываемый фрагмент состоит из собственно подпрограммы определения количества байт в машинной команде, назовем ее NB, и обращения к ней. Обращение находится в адресах 120H—126H, а далее, начиная с адреса 127H (хотя адрес и не имеет значения), расположена подпрограмма NB, с которой и начнем анализ.

Характерной чертой подпрограммы является полное отсутствие условных переходов, замененных из соображений перемещаемости возвратом по условию. Проверка в этом случае происходит в следующей последовательности: задаются выходные значения регистров B и C, соответствующие той или иной группе команд; выделяются характерные для этой группы биты; операциями ANI или CPI устанавливаются признаки и при выполнении необходимого условия происходит выход из подпрограммы. В противном случае анализ кода продолжается аналогичным образом.

Рассмотрим несколько примеров. Команда 127 заносит в BC константу, соответствующую однобайтовой операции, и если в ОЗУ по адресу, записанному в регистре HL, находится NOP (код 0), то происходит выход из подпрограммы (адреса 12CH и 12DH). Затем выделяется вся средняя часть

```
                ; ПОДПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА БАЙТ В КОМАНДЕ
                ; ВХОД:  HL - АДРЕС КОМАНДЫ
                ; ВЫХОД: B  - ЧИСЛО БАЙТ В КОМАНДЕ (0-КОМАНДЫ НЕТ)
                ;        C  - НАЛИЧИЕ АДРЕСА В КОМАНДЕ (0-НЕТ, 1-ДА)
                ;        D  - КОД КОМАНДЫ
                ;        HL - СОХРАНЯЕТСЯ АДРЕС КОМАНДЫ
                ;
                ; ВЫЗОВ ПОДПРОГРАММЫ NB ПО ОТНОСИТЕЛЬНОМУ АДРЕСУ
                ;
0120            ORG 120H
0120 110100     LXI D,1       ; СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ АДРЕСА П/П
0123 CDZZZZ     CALL XXXX     ; ВЫЗОВ П/П (СМ. ПРИМЕЧАНИЕ)
0126 C9         RET
                ;
                ; ПОДПРОГРАММА NB (КОЛИЧЕСТВО БАЙТ)
                ;
0127 010001     LXI B,100H
012A 7E         MOV A,M       ; КОД КОМАНДЫ
012B 57         MOV D,A       ; СОХРАНИТЬ В D
012C B7         ORA A
012D C8         RZ            ; ВЫХОД ПРИ NOP (B=1, C=0)
012E 17         RAL           ; ПРОВЕРКА НА СОВПАДЕНИЕ
012F 17         RAL           ; ДВУХ СТАРШИХ БИТОВ
```

```
0130 89      ADC C      ; 7=>1, 6=>CY.
0131 E601    ANI 1      ; 1 БИТ+CY+0 (ИЗ РЕГ.C)
0133 C0      RNZ        ; 3F<КОД<C0
0134 7A      MOV A,D
0135 E6E7    ANI 0E7H
0137 FE02    CPI 2
0139 C8      RZ         ; STAX И LDAX (B=1,C=0)
013A 7A      MOV A,D
013B E6CF    ANI 0CFH
013D FEC1    CPI 0C1H
013F C8      RZ         ; POP (B=1,C=0)
0140 0603    MVI B,3
0142 FE01    CPI 1
0144 C8      RZ         ; LXI (B=3,C=0)
0145 0C      INR C
0146 7A      MOV A,D
0147 FEC3    CPI 0C3H
0149 C8      RZ         ; JMP (B=3,C=1)
014A FECD    CPI 0CDH
014C C8      RZ         ; CALL (B=3, C=1)
014D 0D      DCR C
014E 41      MOV B,C
014F E6CF    ANI 0CFH
0151 FECD    CPI 0CDH   ; КОДЫ DD-FD (B=0,C=0)
0153 C8      RZ         ; НЕТ КОМАНД
0154 04      INR B
0155 E607    ANI 7
0157 FE05    CPI 5
0159 C8      RZ         ; DCR, DCX, PUSH (B=1,C=0)
015A FE07    CPI 7
015C C8      RZ         ; RST, СДВИГ И Т.Д. (B=1,C=0)
015D 04      INR B
015E FE06    CPI 6      ; MVI, ADI, SUI, ORI
0160 C8      RZ         ; И Т.Д. (B=2,C=0)
0161 04      INR B
0162 0C      INR C
0163 FE02    CPI 2      ; УСЛОВНЫЕ ПЕРЕХОДЫ, SHLD,
0165 C8      RZ         ; LHLD, STA, LDA (B=3,C=1)
0166 7A      MOV A,D
0167 E6C7    ANI 0C7H
0169 FEC4    CPI 0C4H   ; УСЛОВНЫЙ ВЫЗОВ
016B C8      RZ         ; ПОДПРОГРАММЫ (B=3,C=1)
016C 0D      DCR C
016D 41      MOV B,C
016E 7A      MOV A,D
016F E6C7    ANI 0C7H   ; КОДЫ 10-30, 08-38 (B=0,C=0)
0171 C8      RZ         ; НЕТ КОМАНД
0172 04      INR B
0173 FEC0    CPI 0C0H
0175 C8      RZ         ; ВОЗВРАТ ПО УСЛОВИЯМ (B=1,C=0)
0176 7A      MOV A,D
0177 FE40    CPI 40H
0179 D8      RC         ; КОД<40 (B=1,C=0)
017A FEE0    CPI 0E0H
017C D0      RNC        ; КОД>BF (B=1,C=0)
017D FEC9    CPI 0C9H
017F C8      RZ         ; RET (B=1,C=0)
0180 04      INR B
0181 E6F7    ANI 0F7H
0183 FED3    CPI 0D3H
0185 C8      RZ         ; IN, OUT (B=2,C=0)
0186 41      MOV B,C    ; КОДЫ D9, CB (B=0,C=0)
0187 C9      RET        ; НЕТ КОМАНД
             ;
             ; ПРИМЕЧАНИЕ :
             ; С АДРЕСА ZZZZ (МЕТКА XXXX) ПРЕДВАРИТЕЛЬНО
             ; ЗАНОСЯТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ КОМАНДЫ:
             ; ZZZZ E3  XXXX: XTHL    ; ВЫЧИСЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО
             ;      EB        XCHG    ; АДРЕСА НАЧАЛА П/П
             ;      19        DAD D   ; (СМЕЩЕНИЕ ЗАДАНО В DE)
             ;      EB        XCHG    ; С СОХРАНЕНИЕМ РЕГИСТРА HL
             ;      E3        XTHL
             ;      D5        PUSH D  ; АДРЕС НАЧАЛА П/П В СТЕК
             ;      C9        RET     ; ПЕРЕХОД К ПОДПРОГРАММЕ
```

таблицы команд микропроцессора КР580ВМ80 (коды в диапазоне 40H—BFH), содержащая однобайтовые команды. Это сделать труднее, так как проверить сразу два условия по принятой методике нельзя. Внимательное изучение кодов команд показывает, однако, что можно обойтись и одной проверкой: при попадании в указанный диапазон два старших бита кода различны, а в противном случае они одинаковы (читатели могут убедиться в этом самостоятельно). Для сравнения старших битов производятся два циклических сдвига влево через бит переноса CY. При этом седьмой (старший) бит оказывается в нулевом бите аккумулятора, а шестой попадает в CY. По команде ADC C (адрес 130H) интересующие нас биты складываются, и если они были различны, дают единицу (не забывайте, что в регистре C записан 0, и он не влияет на результат сложения). Если же при сложении в младшем бите получился 0, то анализ необходимо продолжить. Команды 134—139 «распознают» операции LDAX и STAX, в коде которых характерными битами являются три младших (с 0 по 2) и три старших (с 5 по 7). Трем младшим соответствует комбинация 010, а трем старшим — 000. Нетрудно убедиться, что после сброса битов 3 и 4 (команда 135) результат A-2 гарантирует, что мы имеем дело именно с этой группой команд.

Дальнейший анализ происходит аналогично. Следует только иметь в виду, что перед переходом к выявлению команды с другим количеством байт необходимо каждый раз предварительно изменять выходные параметры в регистрах B и C. Если коду не соответствует команда микропроцессора КР580ВМ80, то в регистровую пару BC подпрограмма выдает 0.

Таким образом, мы убедились, что достаточно сложная в логическом отношении программа не содержит ни одного явно заданного адреса, а значит, полностью перемещаема. Как же к ней обратиться, если команда CALL требует задать абсолютный адрес подпрограммы? Один из возможных вариантов обращения исполь-

зован в нашем примере (адреса 120H—126H). По предполагаемому адресу рабочей области памяти (в таблице он заменен символами ZZZZ, ему соответствует метка XXXX) должен быть предварительно занесен небольшой фрагмент, приведенный в примечании к таблице. При обращении к нему происходит вычисление абсолютного адреса начала подпрограммы по смещению, заданному в регистровой паре DE (в нашем случае адрес определяется как 126+1==127).

Коды рассмотренной программы можно перемещать по памяти без единого изменения, при этом работоспособность программы полностью сохраняется. Требуется, правда, выделить 7 байтов в рабочей области, адреса которых заданы «жестко», но, представляется, это незначительная плата за полную перемещаемость программы (особенно удобно, если указанные 7 команд размещены в ПЗУ).

Автор желает успеха начинающим программистам и надеется, что описанные приемы разработки перемещаемых программ будут полезны владельцам «Радио-86РК», «Микроши» и других микрокомпьютеров на процессоре КР580ВМ80.

Е. ЕРЕМИН

г. Пермь

ЛИТЕРАТУРА

1. **Горшков Д., Зеленко Г.** О переносимости программ.— Радио, 1988, № 5, с. 29, 30.
2. **Лукьянов Д.** Перемещающий загрузчик.— Радио, 1988, № 3, с. 32, 33.
3. **Штефан Г.** О перемещении программ в машинных кодах.— Радио, 1989, № 3. с. 51—54.
4. **Селецкий С., Сыркин М.** Процедура перемещения частей загрузочного кода для микропроцессора КР580ИК80.— Микропроцессорные средства и системы, 1987, № 4, . 28—30.
5. **Зеленко Г., Панов В., Попов С.** Радиолюбителю о микропроцессорах и микро-ЭВМ (серия статей).— Радио, 1982, № 9—12.
6. «РАДИО-86РК». Справочные таблицы.— Радио, 1987, № 5, вкладка.

КЛАВИАТУРА «ЭЛЕКТРОНИКИ МС7007» В «РАДИО-86РК»

Используемую в УКНЦ клавиатуру МС7007 можно применить и в любительском компьютере «Радио-86РК». Основная трудность связана с тем, что эта клавиатура имеет матрицу клавиш 11×8, в то время как обычная клавиатура «Радио-86РК» — 8×8 [1]. Частично задача сопряжения была

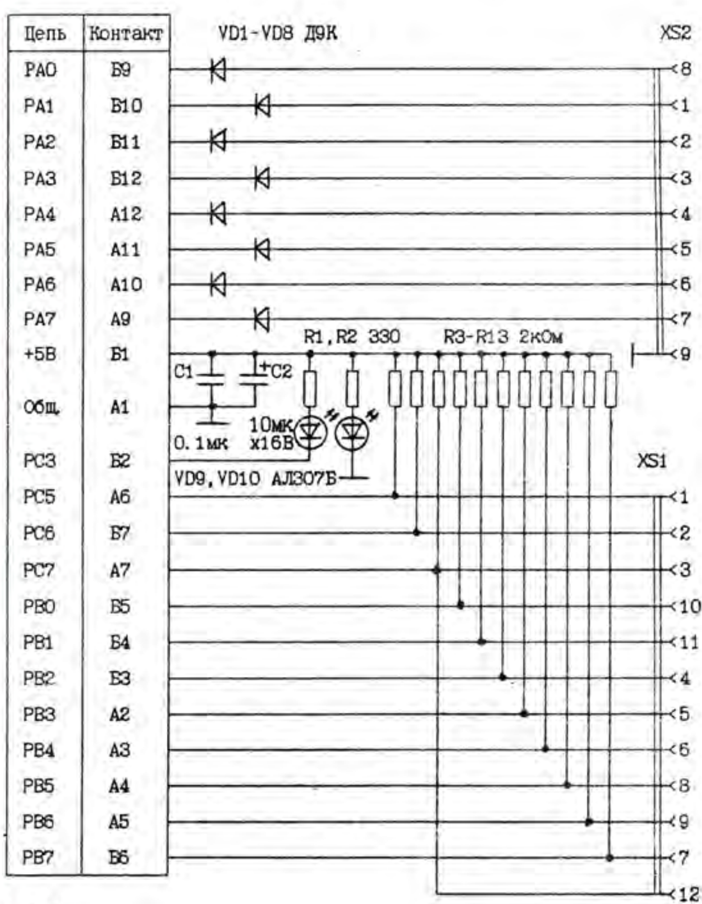


Рис. 1

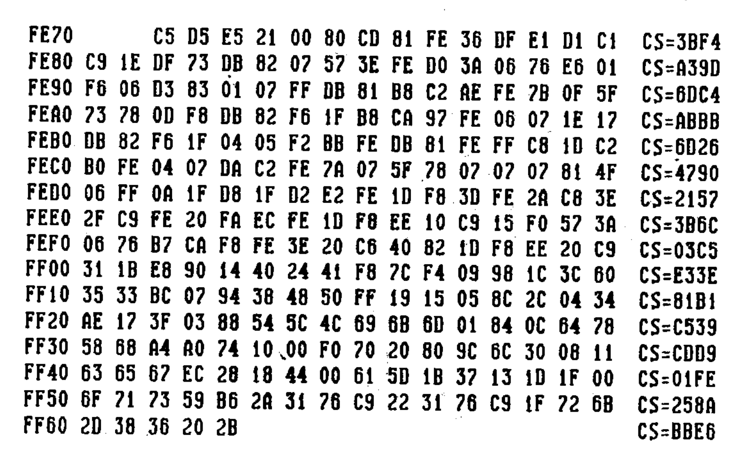


ТАБЛИЦА 1

FE70			C5	D5	E5	21	00	80	CD	81	FE	36	DF	E1	D1	C1	CS=3BF4
FE80	C9	1E	DF	73	DB	82	07	57	3E	FE	D0	3A	06	76	E6	01	CS=A39D
FE90	F6	06	D3	83	01	07	FF	DB	81	B8	C2	AE	FE	7B	0F	5F	CS=6DC4
FEA0	73	78	0D	F8	DB	82	F6	1F	B8	CA	97	FE	06	07	1E	17	CS=ABBB
FEB0	DB	82	F6	1F	04	05	F2	BB	FE	DB	81	FE	FF	C8	1D	C2	CS=6D26
FEC0	B0	FE	04	07	DA	C2	FE	7A	07	5F	78	07	07	07	81	4F	CS=4790
FED0	06	FF	0A	1F	D8	1F	D2	E2	FE	1D	F8	3D	FE	2A	C8	3E	CS=2157
FEE0	2F	C9	FE	20	FA	EC	FE	1D	F8	EE	10	C9	15	F0	57	3A	CS=3B6C
FEF0	06	76	B7	CA	F8	FE	3E	20	C6	40	82	1D	F8	EE	20	C9	CS=03C5
FF00	31	1B	E8	90	14	40	24	41	F8	7C	F4	09	98	1C	3C	60	CS=E33E
FF10	35	33	BC	07	94	38	48	50	FF	19	15	05	8C	2C	04	34	CS=81B1
FF20	AE	17	3F	03	88	54	5C	4C	69	6B	6D	01	84	0C	64	78	CS=C539
FF30	58	68	A4	A0	74	10	00	F0	70	20	80	9C	6C	30	08	11	CS=CDD9
FF40	63	65	67	EC	28	18	44	00	61	5D	1B	37	13	1D	1F	00	CS=01FE
FF50	6F	71	73	59	B6	2A	31	76	C9	22	31	76	C9	1F	72	6B	CS=258A
FF60	2D	38	36	20	2B												CS=BBE6

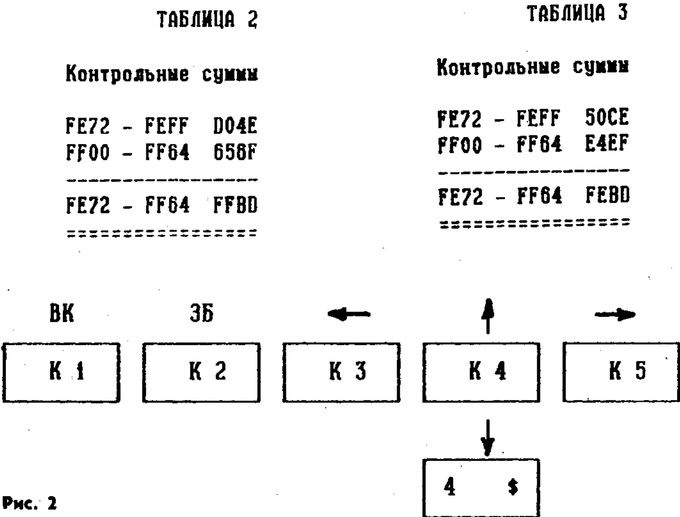


ТАБЛИЦА 2

Контрольные суммы

FE72 - FEFF	D04E
FF00 - FF64	656F
FE72 - FF64	FFBD

ТАБЛИЦА 3

Контрольные суммы

FE72 - FEFF	50CE
FF00 - FF64	E4EF
FE72 - FF64	FEBD

Рис. 2

решена разработчиками компьютера «Орион-128» [2].

Предлагаемый читателям вариант подключения клавиатуры МС7007 к «Радио-86РК» не требует доработок печатной платы и разъема компьютера, в нем применены те же радиодетали, что и в основном варианте клавиатуры.

Принципиальная электрическая схема соединения клавиатуры и компьютера приведена на рис. 1. Элементы сопряжения (диоды VD1—VD8, резисторы R3—R13, конденсаторы C1 и C2, светодиоды VD9 и VD10 с гасящими резисторами R1 и R2, а также розетки XS1 и XS2), к которым подключены пленочные выводы клавиатуры МС7007, необходимо разместить на небольшой плате в удобном месте.

Драйвер новой клавиатуры размещается в ПЗУ МОНИТОРа на месте старого драйвера. Отметим, что он вдвое короче аналогичного драйвера компьютера «Орион-128» и всего на три байта длиннее заменяемого. Дополнительные три байта в МОНИТОРе можно освободить, сократив надпись «Радио-86РК» до, например, «РК—86+». Очевидно, что при этом сохраняются адреса всех подпрограмм и меток, за исключением двух подпрограмм и одной метки, новые адреса которых нужно записать в ПЗУ МОНИТОРа. В ячейку F831H вместо 52H следует записать 55H, в ячейку F834H вместо 56H—59H и в ячейку F853H вместо 5AH — 5DH.

Коды драйвера клавиатуры МС7007, которые также нужно записать в новую версию МОНИТОРа, начиная с адреса FE72H по адрес FF64H, приведены в табл. 1, а соответствующие им поблочные контрольные суммы — в табл. 2. Коды и контрольные суммы соответствуют ОЗУ объемом 32 килобайта. Для ОЗУ объемом 16 килобайт в ячейки с адресами FE8DH, FEF1H и FF5BH вместо 76H необходимо записать 36H. Поблочные контрольные суммы этой версии драйвера даны в табл. 3.

Новый вариант клавиатуры полностью «прозрачен» для программного обеспечения, что, в первую очередь, обеспечивается сохранением режима работы порта компьютера D20 и использованием «старых» ячеек ОЗУ. Это гарантирует от конфликтов с другими программами.

Для всех программ, не производящих прямой записи в порт А D20 (для сканирования клавиатуры), т. е. использующих только объявленные точки входа в ПЗУ МОНИТОРа, сохраняются все возможности ранее использовавшейся клавиатуры и появляются новые, связанные с наличием отдельного поля цифровых клавиш. Некоторые игровые программы (не на языке BASIC!) сканируют клавиатуру самостоятельно. Оптимальный вариант соответствия клавиш управления для этого случая приведен на рис. 2.

Единственная доработка клавиатуры МС7007, которую можно порекомендовать читателям, заключается в замене надписей на некоторых клавишах: [ФИКС] на [РУС/ЛАТ], [АЛФ] на [УС], [ПОМ] на [ПС], [СБРОС] на [СТР] и [УСТ] на [↖]. В крайнем случае можно обойтись и без этого, достаточно лишь поменять крышечки клавиш [АЛФ] и [ФИКС].

Б. ФРОЛКИН,
А. МАКАРОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Горшков Д., Зеленко Г., Озеров Ю., Попов С.** Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 6. с. 26—28.

2. **Сугоняко В., Сафронов В.** «Орион-128». Сообщаем подробности.— Радио, 1991, № 2, с. 44—48.



БЕСКВАРЦЕВАЯ ПРИСТАВКА К ГИС

Приставка, описанная в [1], — весьма существенное дополнение к генератору испытательных сигналов [2], обеспечивающее налаживание блоков цветности телевизоров. Она позволяет проверять работу устройства цветовой синхронизации и прохождение цветоразностных сигналов через весь тракт, проверять и устанавливать положение нулей частотных детекторов. Однако приставка оказывается труднореализуемой, так как дефицитность четырех кварцевых резонаторов становится решающей. Предлагаемые изменения и дополнения позволяют реализовать все ее возможности без кварцевых резонаторов.

Структурная схема усовершенствованной приставки изображена на рис. 1. Она дополнена цифровым синтезатором и электронным коммутатором. Цифровой синтезатор содержит образцовый (ОК) и четыре управляемых (УК1—УК4) канала с фазовыми детекторами ФД1—ФД4. Электронный коммутатор ЭК с одной кнопкой управляет режимами работы приставки и заменяет ее многокнопочный механический переключатель. Кроме кнопок SB1—SB3 переключателя, из приставки исключают генераторы на элементах DD3.1, DD3.2, DD4.1, DD4.2, DD5.1, DD5.2, DD8.1, DD8.2, подав с выходов управляемых каналов сигналы необходимых частот на входы соответствующих элементов DD3.3, DD4.3, DD5.3, DD8.3.

С генератора испытательных сигналов (ГИС) на вход образцового канала поступают импульсы со стабильной частотой следования 250 кГц. На его выходе формируется напряжение пилообразной формы частотой 2 кГц ($U_{обр}$). Оно приходит одновременно на четыре фазовых детектора, каждый из которых связан со своим управляемым каналом. Они образуют четыре независимых генератора, настроенных на фиксированную частоту, которая поддерживается импульсной системой фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ) с цифровым делителем в цепи обратной связи. Основой системы служит импульсно-фазовый детектор, работающий по принципу выборка-запоминание.

Следовательно, на второй вход каждого детектора поступает свое импульсное напряжение $U_{имп}$. В зависимости от фазовых соотношений пилообразного и импульсного напряжений на выходе каждого детектора появляется соответствующее напряжение $U_{упр}$, воздействующее на задающий генератор своего канала.

Принципиальная схема образцового канала представлена на рис. 2. Он состоит из делителя частоты с коэффициентом деления 125 на частях микросхем DD1—DD3, формирователей импульсов на элементах DD5.1—DD5.3 и пилообразного напряжения на транзисторе VT1 с зарядно-разрядной цепью R2C2. На вход C2 микросхемы DD1 приходят импульсы частотой 250 кГц с ГИС. После деления на 125 на вход формирователя (выводы 1 и 2 элемента DD5.1) воздействуют импульсы частотой 2 кГц и скважностью 5. От длительности формируемых им импульсов зависит время обратного хода пилообразного напряжения. Она должна быть достаточной для полной разрядки конденсатора C2 через открытый транзистор VT1. Выбранная емкость конденсатора C1 удовлетворяет указанному требованию. С коллектора транзистора VT1 снимается пилооб-

Рис. 1

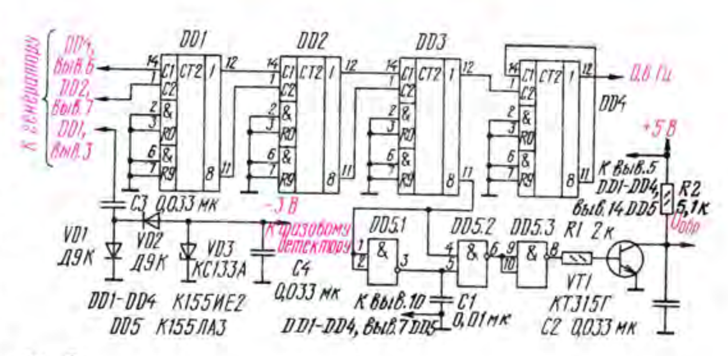


Рис. 2

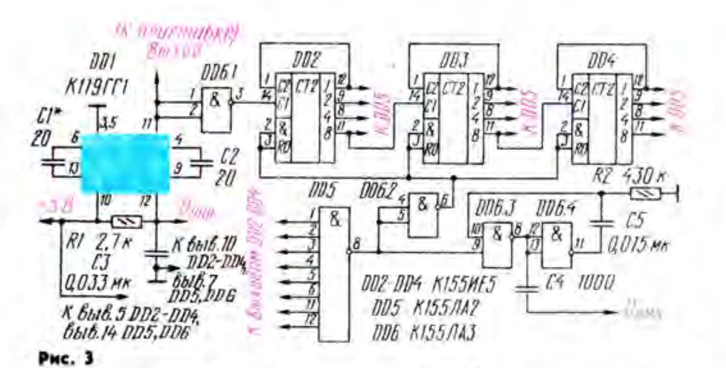


Рис. 3

Рис. 4

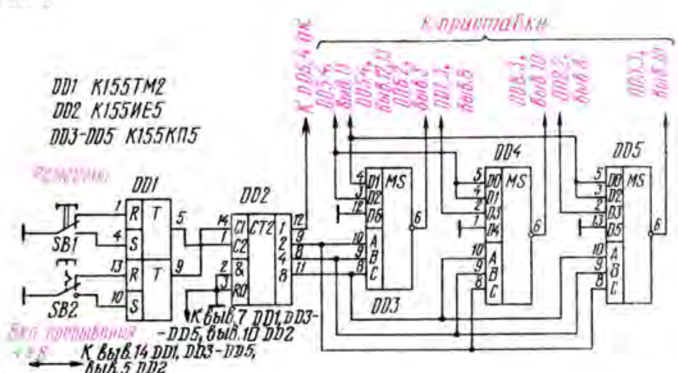


Рис. 5

Выходная частота, МГц	Используемые выводы микросхем		
	DD2	DD3	DD4
3,9	8, 9, 11	11, 12	8, 9, 12
4,25	8, 11, 12	8	11
4,406	9, 11, 12	11, 12	11
4,756	9, 11	8	11, 12

разное напряжение $U_{обр}$ частотой 2 кГц одновременно на все детекторы.

Узел, выполненный на элементах VD1—VD3 и C3, C4, обеспечивает получение постоянного отрицательного напряжения для закрытия детекторов.

На частях микросхем DD1—DD4 собран еще один делитель частоты с коэффициентом деления 80, который формирует импульсы формы меандр с периодом следования около 1,7 с. Они могут быть использованы (при подаче через свободный элемент DD5.4) вместо импульсов генератора временнóго интервала приставки (DD9.1—DD9.3), высвобождая часть ее элементов.

Принципиальная схема управляемого канала показана на рис. 3. Он включает в себя задающий генератор (DD1), делитель с переменным коэффициентом деления (DD6.1, DD2—DD5, DD6.2) и одновибратор (DD6.3, DD6.4).

Задающий генератор представляет собой симметричный мультивибратор. Его частотой управляет фазовый детектор, изменяя напряжение питания одного из плеч. Зависимость частоты от напряжения — прямо пропорциональная. С вывода 11 микросхемы DD1 снимаются колебания необходимой частоты.

Делитель с переменным коэффициентом деления (ДПКД) выполняет функцию цифрового делителя частоты в системе ФАПЧ. От его коэффициента деления зависит значение этой частоты. В каждом управляемом канале синтезатора он свой и задается узлом сброса (DD5, DD6.2). Для этого входы микросхемы DD5 подключают к выходам счетчиков DD2—DD4 в соответствии с таблицей. Все восемь входов микросхемы равноценны, неиспользуемые из них объединяют с используемыми или оставляют свободными. Импульсы обнуления счетчиков DD2—DD4, длительность которых увеличивается одновибратором, с частотой следования 2 кГц проходят с выхода $U_{имп}$ управляемого канала на детектор.

Принципиальная схема детектора изображена на рис. 4. Он содержит электронный ключ VT1, запоминающий конденсатор C1 и буферный каскад на транзисторе VT2. Несмотря на значительное упрощение детектора, с принципом его работы можно познакомиться в [3].

Принципиальная схема электронного коммутатора представлена на рис. 5. Он состоит из двух RS-триггеров (DD1), четырехразрядного двоичного счетчика (DD2) и трех мультиплексоров (DD3—DD5). Триггеры устраняют дребезг контактов кнопок SB1 и SB2. Нажимая кнопку SB1, выбирают необходимый режим работы приставки. При этом каждое нажатие кнопки изменяет состояние двоичного счетчика DD2 по входу C2. Сигналы трехразрядного двоичного кода с выходов счетчика поступают одновременно на три мультиплексора. Каждый из них коммутирует на свой выход один из восьми входных сигналов.

В результате коммутатор позволяет исключить из приставки кнопки SB1—SB3. Ее режимы работы переключаются в следующей последовательности: «Красно-синие полосы», «Сине-зеленые полосы», «Красно-зеленые полосы», «0» ди криминаторов», «Синий растр», «Красный растр», «Зеленый растр». Восьмое состояние электронного переключателя — свободное.

Кнопку SB2 (в приставке — SB4) используют в том случае, когда из приставки исключают генератор временнóго интервала. Функцию этой кнопки может выполнить любая свободная группа контактов в переключателе ГИС.

Усовершенствованная приставка также питается от источника генератора, но он должен быть рассчитан на ток 1 А.

В синтезаторе применены резисторы МЛТ, конденсаторы

КМ, кнопочные переключатели П2К. В фазовых детекторах необходимо использовать полевые транзисторы КП302Б с напряжением отсечки не более 3 В. При работе с транзисторами КП305Д следует опасаться появления на рабочем месте статического электричества. Микросхемы серии К155 можно заменить на аналогичные серии К555.

Конструктивно приставка собрана на монтажно-печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Слой фольги со стороны деталей играет роль общего провода, к которому припаивают соответствующие выводы элементов. Второй слой фольги использован для разводки напряжения питания и простых соединений, сделанных резаком. Остальной монтаж выполнен обмоточным проводом ПЭВ-2 0,2.

Налаживание приставки следует начать с проверки значения стабилизированного напряжения питания и уровня его пульсаций. Затем, убедившись в наличии образцового пилообразного напряжения $U_{обр}$ нужной частоты, следует засинхронизировать развертку осциллографа импульсами обратного хода пилообразного напряжения и проверить наличие импульсов на вторых входах детекторов. Они должны иметь амплитуду не менее 3 В и длительность 10...20 мкс и отстоять от начала прямого хода пилообразного напряжения, т. е. начала развертки, на 100 мкс. При этом система ФАПЧ работает надежно.

Если частота импульсов $U_{имп}$ не равна частоте образцового пилообразного напряжения $U_{обр}$ (срыв ФАПЧ) или фазовый сдвиг между ними не равен 100 мкс, нужно подстроить частоту задающего генератора. Для этого необходимо подобрать конденсатор С1 (см. рис. 3), установив требуемый режим работы системы ФАПЧ.

В. ПРОНИН

пос. Ордынск
Новосибирской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Отрошко В.** Приставка к генератору испытательных сигналов.— Радио, 1988, № 4, с. 30—32, 48.
2. **Дергачев В.** Генератор испытательных сигналов.— Радио, 1985, № 6, с. 30—32.
3. **Карякин В., Золотарев И.** Фазовый детектор импульсной системы ФАПЧ.— Радио, 1986, № 1, с. 22—24.

ВИДЕОТЕХНИКА

УЗЕЛ СОПРЯЖЕНИЯ ВИДЕОМАГНИТОФОНА С ТЕЛЕВИЗОРОМ ЗУСЦТ

Предлагаемый для повторения узел сопряжения по назначению аналогичен устройству, описанному К. Филатовым в статье «Сопряжение видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» с телевизором УПИМЦТ-61/67-II» («Радио», 1987, № 9, с. 27—30). Он обеспечивает подачу видеосигнала и сигнала звукового сопровождения с выходов «Видео» и «НЧ» видеомагнитофона непосредственно на видеовход и усилитель ЗЧ телевизора ЗУСЦТ, уменьшение постоянной времени его устройства АПЧиФ и блокировку УПЧИ и УПЧЗ. Так как телевизор ЗУСЦТ более совершенен, чем УПИМЦТ, узел сопряжения удалось значительно упростить.

Необходимо еще раз напомнить, что применение узла сопряжения значительно уменьшает уровень шумов в каналах звука и изображения по сравнению с включением по высокочастотному входу, а также улучшает устойчивость синхронизации за счет уменьшения постоянной времени устройства АПЧиФ. Кроме того, не требуется подстройка частоты гетеродина телевизора при воспроизведении плохих записей, так как звук и изображение воспроизводятся раздельно.

Принципиальная схема узла представлена на рис. 1. В исходном состоянии, когда отсутствует сигнал команды работы с видеомагнитофоном, поступающий с устройства сенсорного управления А10.1 телевизора, напряжение на контакте 1 узла близко к нулю и транзистор VT1 закрыт. Напряжение питания +12 В на другие каскады узла не поступает, и транзисторы VT2—VT5 также закрыты. В этом состоянии узел сопряжения никакого влияния на работу телевизора не оказывает.

Для переключения телевизора в режим работы с видеомагнитофоном необходимо нажать в нашем случае на кнопку «8» (или любую другую, выбранную для такой цели) устройства сенсорного управления УСУ-1-15 телевизора. При этом на коллекторе его транзистора VT18 (или аналогичного в другом выбранном канале) возникает напряжение управления +30 В, которое поступает на контакт 1 узла сопряжения. Стабилитрон VD1 открывается, и напряжение управления через делитель R1R2 воздействует на базу транзистора VT1, открывая его. Через него напряжение питания +12 В проходит на транзисторные ключи VT2 и VT3. Открывание транзистора VT2 вызывает уменьшение постоянной времени устройства АПЧиФ телевизора, а транзистора VT3 — закрывание каналов УПЧИ и УПЧЗ телевизора.

Одновременно напряжение питания приходит на эмиттерные повторители на транзисторах VT4 и VT5, имеющие широкую полосу пропускания, высокое входное сопротивление и коэффициент усиления, близкий к единице. Через повторитель на транзисторе VT4 сигнал звукового сопровождения с видеомагнитофона поступает на усилитель ЗЧ телевизора, а через повторитель на транзисторе VT5 видеосигнал — на видеоусилитель.

Следует указать, что сопротивлением нагрузки каскада на транзисторе VT5 служит резистор R41 на плате А1.3 телевизора. Это объясняется тем, что связь между субмодулем СМРК-2 и модулем цветности МЦ-2 по видеосигналу непосредственная, и напряжение на резисторе R41 субмодуля задает режим работы транзистора VT1

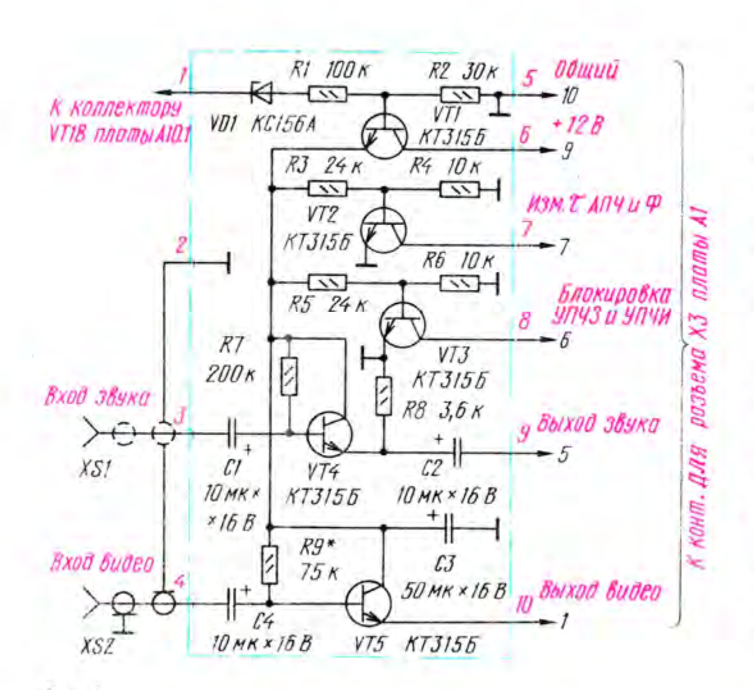


Рис. 1

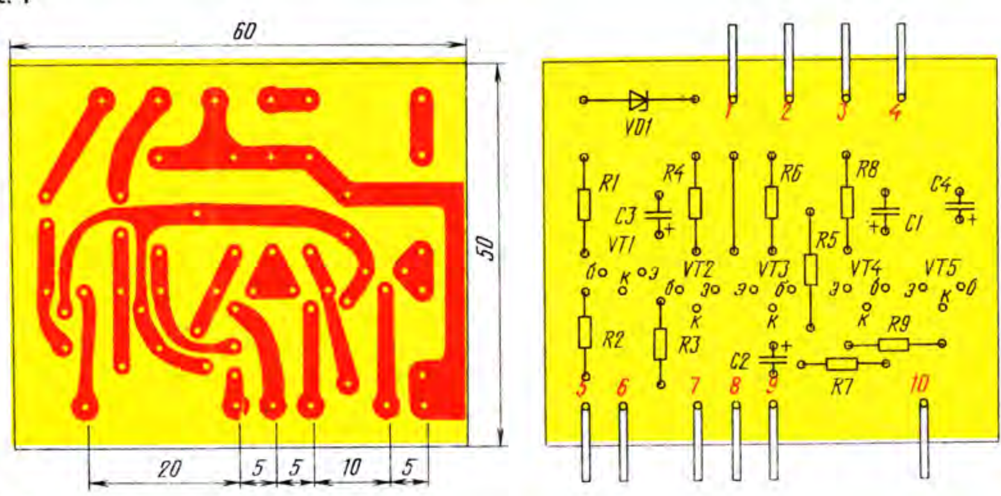


Рис. 2

модуля. В момент блокировки УПЧИ транзистор VT4 субмодуля закрывается и напряжение на резисторе R41 должно уменьшиться, вызвав нарушение режима транзистора VT1 модуля. Чтобы этого не произошло, транзистор VT5 узла сопряжения нагружен непосредственно на резистор R41, и открывается в тот же момент. В результате напряжение на резисторе R41 и режим работы модуля не изменяются при переключении режима работы телевизора. Постоянство напряжения на резисторе R41 обеспечивается подбором резистора R9 в узле сопряжения. Напряжение в пределах 3...6 В на базе транзистора VT1 модуля до и после подачи команды не должно изменяться. Иначе могут наблюдаться нарушения в работе модуля цветности и срывы синхронизации.

Конструктивно узел сопряжения собран на печатной плате, изображенной на рис. 2 и изготовленной из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Ее впаивают непосредственно в плату А1 телевизора на место, предусмотренное для установки разъема X3. Для этого узел имеет выводы из отрезков луженой медной проволоки диаметром 0,8 мм, изогнутых под прямым углом, впаянных в отверстия 5—10 платы и обрезанных на расстоянии 4...5 мм от ее края. Расстояния между выводами выбраны так, чтобы они точно входили в отверстия для установки разъема X3 платы А1 телевизора. Выводы 1—4 сделаны аналогично. Необходимые для подключения видеомагнитофона гнезда XS1 и XS2 устанавливают на кронштейне возле антенных входов телевизора.

В узле сопряжения использованы конденсаторы К50-6, резисторы — МЛТ. Транзисторы VT1—VT5 могут быть любые из серии КТ315 или аналогичные. Гнездо XS1 соединяют с контактом 3 узла любым экранированным проводом, а XS2 — с контактом 4 коаксиальным высокочастотным кабелем РК50-1 или аналогичным.

Следует иметь в виду, что в некоторых моделях телевизоров 3УСЦТ не установлены на плате А1.3 диоды VD1 и VD2, резистор R34 и конденсатор C23, а также некоторые перемычки на плате А1. Их нужно установить.

Незначительным недостатком узла можно назвать кратковременное (3...5 с) прохождение слабого звукового сигнала видеомагнитофона после переключения телевизора на прием телепередач. Оно прекращается после разрядки конденсатора C3.

С. СИЗОНЕНКО

г. Полтава

РАБОТА ТЕЛЕВИЗОРА С ЗАМЫКАНИЕМ В КИНЕСКОПЕ

Одной из довольно частых неисправностей черно-белых и цветных кинескопов можно назвать межэлектродное замыкание между катодом и подогревателем. Но поскольку в большинстве телевизоров модулирующий видеосигнал поступает на катод кинескопа, то при возникновении указанного дефекта изображение на экране существенно искажается («смазывается») или даже исчезает совсем. Это происходит прежде всего из-за наличия в цепи питания подогревателя шунтирующего конденсатора. Однако и после его отключения изображение улучшается незначительно, так как большая емкость цепи подогревателя (более 100 пФ) относительно общего провода продолжает значительно искажать форму видеосигнала из-за шунтирования его верхних частот.

Устранять такую неисправность широко известным способом выжигания перемычки током разрядки конденсатора, как это делают при других межэлектродных замыканиях в кинескопах, нецелесообразно, так как велика вероятность разрыва («пережога») подогревателя. В ряде случаев, когда замыкание происходит через некоторое время после включения телевизора из-за провисания подогревателя, дефект удается устранить при установке кинескопа с поворотом на 180° относительно его продольной оси. Однако в большинстве случаев кинескоп приходится заменять.

Предлагаемый способ восстановления работоспособности телевизора с таким замыканием в кинескопе заключается в подключении подогревателя через разделительный трансформатор с малой проходной емкостью к одной из обмоток выходного строчного трансформатора. Наиболее просто это можно реализовать в телевизорах ЗУСЦТ-67/61/51 («Электрон Ц-280», «Фотон Ц-381» и т. п.), 2УСЦТ-61/51 («Горизонт Ц-257», «Янтарь Ц-355» и т. п.), ЗУСТ-61/50/40 («Фотон-234» и т. п.), имеющих специальную обмотку в строчном трансформаторе для питания подогревателя кинескопа. Схема подключения разделительного трансформатора T1 в телевизоре ЗУСЦТ-67/61/51 показана на рис. 1. В телевизорах 2УСЦТ-61/51, ЗУСТ-61/50/40 его включают аналогично.

В других телевизорах разделительный трансформатор подключают к обмотке, имеющей минимальное импульсное напряжение: например, в телевизоре УЛПЦТ(И)-61/59 («Рубин-714», «Радуга-719» и т. п.) первичную обмотку разделительного трансформатора подсоединяют к выводам 2 и 4. При этом разделительный трансформатор рассчитывают (или подбирают число витков экспериментально) так, чтобы амплитуда строчного импульса на подогревателе была в пределах от 20 до 25 В.

Магнитопроводом в разделительном трансформаторе может служить кольцо К20×12×6 из феррита М2000 НМ1 (хотя можно и другие). Число витков обмоток трансформатора в этом случае указано в таблице. Их наматывают многослойно проводом ПЭВТЛ-2 0,41, кроме первичной обмотки для телевизоров УЛПЦТ(И)-61/59, которую выполняют проводом ПЭВТЛ-2 0,27.

Конструктивно обмотки располагают так, как изображено на рис. 2. При этом проходная емкость трансформатора с указанным магнитопроводом — около 6 пФ. Следует отметить, что при восстановлении работоспособности телевизора с видеоусилителем, обладающим большим выходным сопротивлением, например ЗУСТ-61/50/40, целесообразно обмотки разделительного трансформатора намотать на картонные каркасы. Тогда проходная емкость не будет превышать 3 пФ.

Для дальнейшего снижения емкости, вносимой в цепь катода кинескопа, разделительный трансформатор надо разместить на его панели.

В заключение целесообразно указать, что описанный способ восстановления работоспособности телевизора применим также и при обрыве вывода катода в кинескопе. В этом случае необходимо дополнительно замкнуть перемычкой выводы катода и подогревателя.

Ю. ДИНАБУРСКИЙ, А. ГОРДЕЕВ
г. Симферополь

Рис. 1

Рис. 2

Обмотка	Число витков для телевизоров		
	ЗУСЦТ-61/51	ЗУСТ-61/50/40	УЛПЦТ(И)-61/59
I	25	25	110
II	33	27	40



УСТРОЙСТВА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

Устройство преобразования аналоговых сигналов, принципиальная схема которого показана на рис. 4, во многом схоже с рассмотренным в первой части статьи*. Его структурная схема была приведена на рис. 2. Как уже указывалось, в него введены дополнительные блоки управления. Выполненные на микросхемах DA7, DA9.1 и DA12, DA13.1 ФНЧ первого порядка имеют управляемую частоту среза, которая может изменяться в пределах 5000... 50 Гц. Блоки, обеспечивающие получение напряжения, управляющего частотой среза этих фильтров в зависимости от амплитуды и частоты входного сигнала, собраны на микросхемах DD2, DD3, DA9.2 и DD6, DD7, DA11.2. Выходной сигнал ФНЧ на микросхемах DA12, DA13.1 дополнительно фильтруется фильтром второго порядка на микросхеме DA13.2. Управляемым выполнен также усилитель, собранный на микросхемах DA8 и DA4.2. Его усиление может изменяться примерно в 100 раз.

Каждое из описанных устройств питается от четырех стабилизированных источников напряжением +15, —15, +5 и —5,2 В. Ток, потребляемый от двух первых источников, не превышает 60 мА, от третьего — 50 мА и от четвертого — 90 мА.

Вместо микросхем К574УД2А в устройствах преобразования можно использовать любые другие ОУ, приняв во внимание то обстоятельство, что микросхемы DA1.2, DA7.1 и DA6.2 (рис. 3) и DA1.2, DA6.1, DA4.2 (рис. 4) должны иметь повышенное быстродействие, а для получения максимального динамического диапазона преобразования все ОУ, находящиеся в цепи сигнала, должны обладать достаточно малым уровнем собственных шумов.

В качестве АЦП вместо микросхемы 1108ПВ1Б можно использовать 1107ПВ1, 1107ПВ2 либо собрать его по схеме, помещенной в справочнике [7], стремясь к тому, чтобы время преобразования АЦП было минимальным. При этом изменения уровней входного сигнала, напряжения питания, опорного напряжения приведут к необходимости изменения сопротивлений резисторов R33, R34 в сумматоре и существенной доработке схемы. Поэтому замена данного АЦП другим может быть рекомендована только в случае крайней необходимости и выполняться должна высококвалифицированным специалистом.

Налаживание устройства преобразования аналоговых сигналов, принципиальная схема которого приведена на рис. 3, сводится к регулировке смещения резистором R3. Оно должно обеспечивать одинаковое ограничение положительной и отрицательной полуволн синусоидального сигнала частотой 40 Гц при максимальном его уровне. Затем с помощью резистора R14 устанавливают частоту дискретизации $f_{т}$, а с помощью резистора R20 — соответствующее этой частоте максимально возможное усиление сумматора на микросхеме DA6.2, обеспечивающее устойчивую работу всего устройства преобразования.

Устройство преобразования, собранное по схеме, показанной на рис. 4, сначала налаживают так же, как и предыдущее, но исключив резисторы R31, R32, R43. Затем, установив на движках переменных резисторов R27—R29, R38 нулевое напряжение, устанавливают исключенные резисторы на прежнее место. Далее уменьшая уровень входного сигнала, с помощью осциллографа контролируют сигнал на выходе микросхемы DA4.2. Смещение выходного уровня сигнала относительно нуля регулируют резистором R28. С помощью резисторов R27 и R29 устанавливают минимальный уровень высокочастотных составляющих и искажений сигнала на выходе микросхемы DA4.2. После этого контролируют сигнал на выходе всего устройства и резистором R38 добиваются минимума высокочастотных составляющих и искажений.

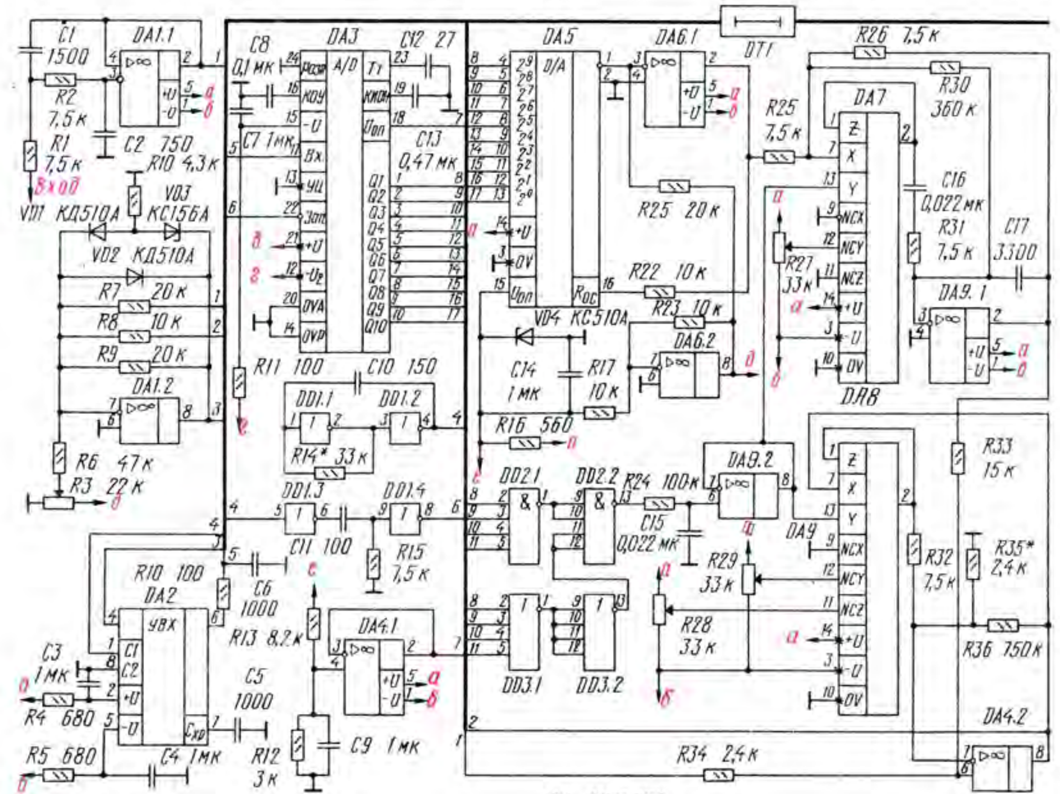
Автором были проведены сравнительные испытания описанных здесь устройств преобразования аналоговых сигналов и обычного устройства с импульсно-кодовой модуляцией. Испытания проводились при уровнях выходного сигнала 0,5 и 0,1 от максимального на частотах 100, 1000, 5000 и 10 000 Гц. Измерялись коэффициент гармоник и динамический диапазон преобразования сигнала D_c при коэффициенте гармоник, равном 10 %, т. е.

$$D_c = 20 \lg \frac{U_{max\,10\,\%}}{U_{min\,10\,\%}},$$

где $U_{max\,10\,\%}$ и $U_{min\,10\,\%}$ — максимальный и минимальный уровни сигнала при коэффициенте гармоник 10 %.

Последний параметр позволяет достаточно просто практически оценить динамический диапазон преобразования различных устройств, в том числе и аналоговых, так как измерение коэффициента нелинейных искажений не представляет сложности как при максимальном, так и при минимальном уровнях входного сигнала. Действительно, для цифровых систем согласно [2, с. 17] динамический диапазон определяется отношением максимальной мощности передаваемого сигнала к мощности искажений квантования, равной $\Delta^2/12$, где Δ — шаг квантования. Величина $\Delta^2/12$ теоретическая, и на практике измерение уровня искажений квантования встречает зна-

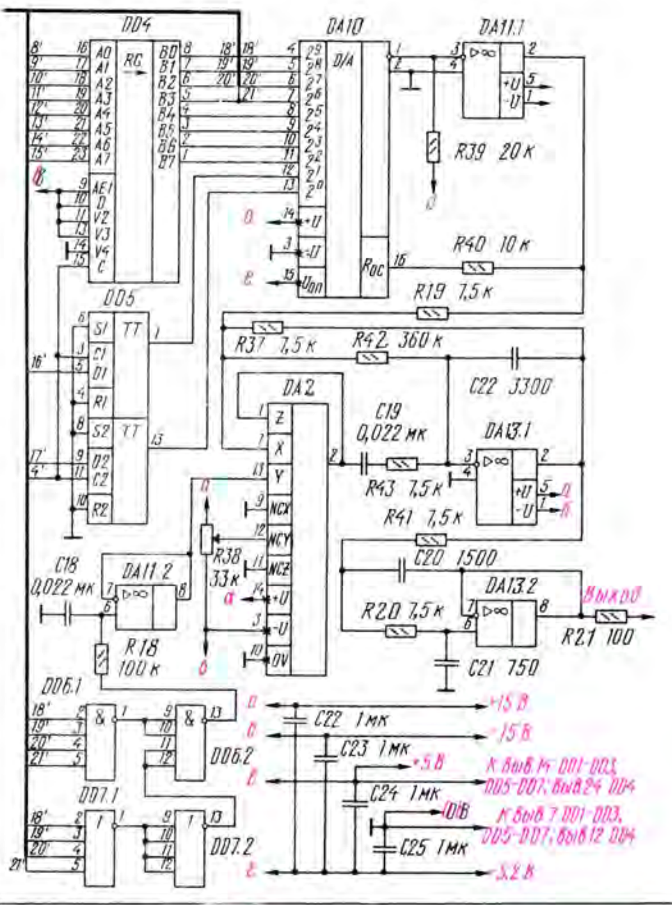
* Окончание. Начало см. в «Радио», 1991, № 11, с. 00—00.



DA1, DA4, DA6, DA9, DA11, DA13 – К574УД2А
DA2 – К1100СК2; DA5, DA10 – К572ПА1А;
DA3 – 1108ПВ1Б; DA7, DA8, DA12 – К525ПС2А

DD1 – К561ЛН2
DD2, DD6 – К561ЛА8
DD3, DD7 – К561ЛЕ6
DD4 – К561ИР6; DD5 – К561ТМ2

Устройство преобразования	Количество разрядов	$f_т = 45$ кГц				
		$K_г$, %				$D_{c\ 10\ \%}$, дБ
		Частота сигнала, Гц				
		10^2	10^3	$5 \cdot 10^3$	10^4	
ИКМ	4	11 —	10 —	9 —	10 —	10
Рис. 3	4	0,8 4,5	0,8 5	— 5	— 5	33
Рис. 4	4	0,1 0,5	0,8 0,8	1,7 2,3	— 3	52
ИКМ	6	2,2 13	2 11	1,7 9	1,9 10	22
Рис. 3	6	0,18 0,9	0,18 0,9	— 0,8	— 0,8	45
Рис. 4	6	0,05 0,15	0,17 0,26	0,2 0,6	0,7 1,2	60
ИКМ	8	0,4 3,5	0,4 3	0,4 3	0,8 3	34
Рис. 3	8	0,05 0,11	0,05 0,11	— 0,11	— 0,11	56
Рис. 4	8	0,045 0,15	0,1 0,26	0,2 0,45	0,6 0,5	64
ИКМ	10	0,15 0,7	0,15 0,6	0,15 0,6	0,15 0,5	43
Рис. 3	10	0,04 0,09	0,04 0,09	— 0,09	— 0,09	65



$f_т$=90 кГц				
$K_г$, %				$D_{c\ 10\ \%}$, дБ
Частота сигнала, Гц				
10^2	10^3	$5\cdot10^3$	10^4	
11 —	10 —	6 —	5 —	10
0,2 1	0,2 1	— 1	— 1,2	45
0,06 0,24	0,3 0,4	0,7 1	1,4 1,4	59
2 13	1,6 9	1,4 6	1,2 5	24
0,09 0,21	0,09 0,21	— 0,21	— 0,21	56
0,045 0,1	0,07 0,15	0,2 0,22	0,7 0,27	66
0,3 3	0,3 1,7	0,3 1,6	0,3 1,5	36
0,05 0,07	0,05 0,07	— 0,07	— 0,07	66
0,045 0,1	0,06 0,2	0,09 0,24	0,5 0,24	68
0,13 0,7	0,13 0,5	0,12 0,5	0,1 0,5	45
0,035 0,07	0,035 0,07	— 0,07	— 0,07	74

чительные трудности. Об этом можно судить по способу, предложенному компанией NHK (Япония) и упоминающемуся в [3].

Сложности измерения этого параметра объясняются тем, что в паузе сигнала шум квантования отсутствует из-за «центрального ограничения» [2, с. 52], и его приходится измерять во время действия сигнала, что затруднительно.

Определить минимальный уровень сигнала, при котором нелинейные искажения не превышают 10 %, достаточно просто, причем одновременно можно оценить уровень шумов, в том числе и шумов квантования, которые в основном и вызывают нелинейные искажения на малых уровнях сигнала. Результаты испытаний сведены в таблицу. Анализируя приведенные в ней данные, можно сделать вывод, что предлагаемые устройства уже при 6—8 разрядах позволяют получить параметры, близкие к параметрам 14—16-разрядного преобразователя с ИКМ. Величины $D_{c\ 10\ \%}$ для 14 (67...69 дБ) и 16 (79... 81 дБ) разрядов получены расчетным путем с учетом того факта, что увеличение преобразования на 1 разряд дает увеличение динамического диапазона на 6 дБ. Коэффициент нелинейных искажений, как уже отмечалось, при 14—16-разрядном преобразовании с ИКМ на практике будет порядка 0,05 %, что подтверждается данными, приведенными в [4], где указано такое же значение гармонических искажений даже для профессиональных цифровых магнитофонов.

Необходимо отметить влияние погрешностей используемых АЦП и ЦАП на качество преобразования. Так как теоретический аспект вряд ли заинтересует радиолюбителей, то остановимся на практических данных. В таблице приведены результаты испытаний устройств, собранных по схемам, показанным на рис. 3 и 4, без подбора элементов по точности. При этом использовалась микросхема АЦП К1108ПВ1Б с точностью преобразования в пределах 9 разрядов и ЦАП на микросхеме К572ПА1 со значительными коммутационными помехами в момент смены кода. Однако замена на более качественный и дорогостоящий ЦАП К1108ПА1 не дает заметного

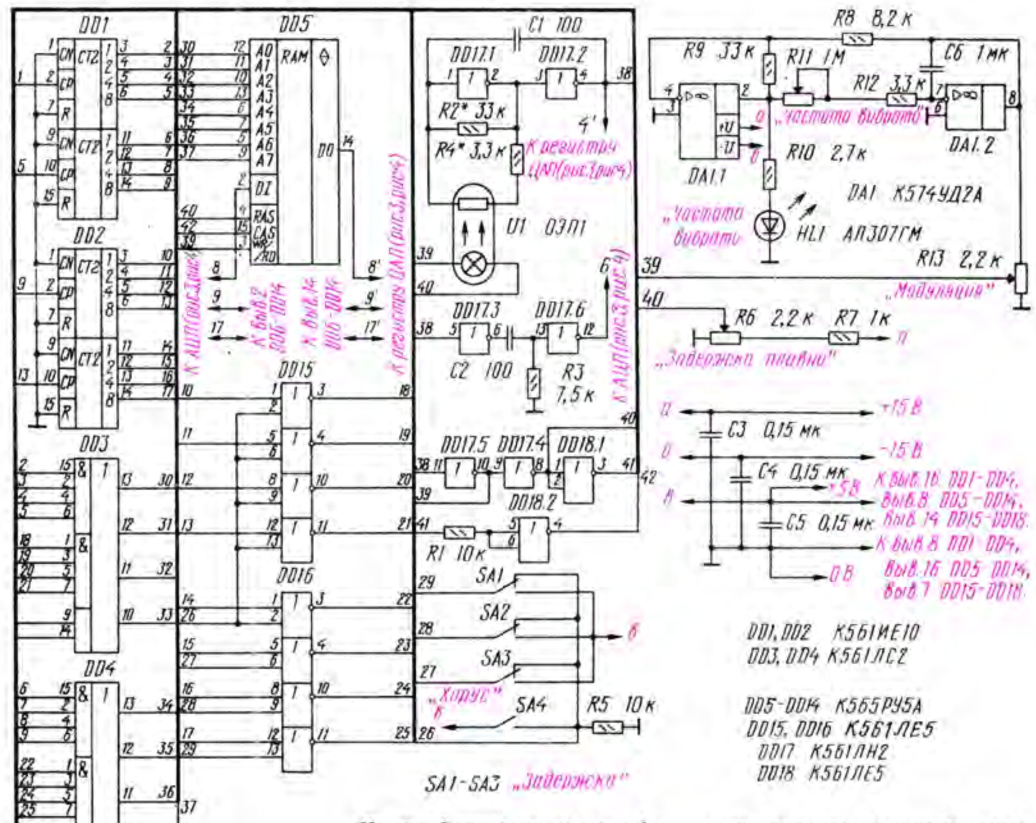


Рис. 5

улучшения преобразования, поэтому было решено остановиться на более дешевом К572ПА1. Приведенные в таблице данные показывают, что при увеличении количества разрядов преобразования практически линейно снижается уровень нелинейных искажений, и только при переходе от 8 к 10 разрядам снижение нелинейных искажений замедляется. Это можно объяснить началом влияния погрешностей АЦП, ЦАП и других элементов схемы, а также малым уровнем самих искажений. Понятно, что использование АЦП и ЦАП с точностью, соответствующей числу разрядов преобразования, при малом количестве самих разрядов даст результаты хуже приведенных в таблице. Однако, если существуют и широко используются дешевые АЦП и ЦАП с точностью 8—12 разрядов, то на практике они и будут использоваться. Поэтому в данном случае не имеет смысла рассматривать этот аспект проблемы.

На рис. 5 показана схема цифрового ревербератора, в котором могут быть использованы предлагаемые способы преобразования. Сигнал в цифровой форме, поступающий с АЦП (рис. 3 или 4) с частотой, задаваемой генератором на микросхеме DD17, заносится в оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) на микросхемах DD5—DD14 и после полного заполнения объема памяти поступает на вход буферного регистра ЦАП (рис. 3 или 4). Это позволяет получить максимальную задержку сигнала около 1,5 с. Число микросхем памяти можно сократить, если использовать меньше разрядов преобразования.

Как уже отмечалось, 6—8 разрядов вполне достаточно для качественного преобразования. При этом входы младших разрядов ЦАП необходимо соединить с шиной 0В. На микросхеме DA1 собран генератор вибрато, который при разомкнутом переключателе SA4 позволяет получать эффекты частотной модуляции, а при замкнутом — эффект «хорус». С помощью резисторов R2 и R4 устанавливают пределы регулировки времени задержки исходя из того, что минимальная частота импульсов с генератора не должна быть меньше 40 кГц, а максимальная находиться в пределах 600...800 кГц. Задержка может быть уменьшена с помощью переключателей SA1—SA3. Для уменьшения задержки в два раза замыкают переключатель SA1, в четыре — SA1 и SA2, в восемь — SA1, SA2 и SA3 одновременно. При замыкании одного из переключателей SA2 или SA3 часть записанной информации не будет воспроизводиться. Для получения нескольких повторов в ревербераторе в устройства (рис. 3 и 4) необходимо ввести регулируемую обратную связь. Для этого выходной сигнал следует подать на переменный резистор сопротивлением около 10 кОм, движок которого соединить с выводом 7 микросхемы DA1 через резистор сопротивлением 56...100 кОм.

В. ВИЛЬЧИНСКИЙ

г. Волгоград

ЛИТЕРАТУРА

7. **Шило. В.** Полярные цифровые микросхемы.— М.: Радио и связь, 1987, с. 260, рис. 257.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК ФОНОГРАММ ПО ПАУЗАМ

Не все лентопротяжные механизмы (ЛПМ) современных кассетных магнитофонов позволяют ввести режим автопоиска фонограмм (АПФ) по паузе между ними. Но в магнитофонах с электронным управлением, если в режимах перемотки универсальная головка подходит к магнитной ленте настолько близко, что читает запись, целесообразно ввести АПФ. Это сервисное удобство за рубежом давно стало обязательным даже для магнитофонов среднего уровня.

Предлагаемый вариант доработки магнитофона-приставки «Яуза МП-221-1С» функционально замещает собой режим «откат». Усовершенствование позволяет оперативно находить начало фонограммы по паузе перед ней длительностью более 2 с при перемотке в любом направлении, не требует проведения сложных монтажных работ и каких-либо изменений передней панели.

Перед доработкой магнитофона нужно убедиться, что при перемотке универсальная головка достаточно близко подходит к ленте. Критерием оценки является прослушивание слабого сигнала фонограммы на линейном выходе магнитофона в режиме перемотки. Если сигнал не прослушивается, на стальной рычаг, находящийся под кареткой с магнитными головками (под стирающей головкой), необходимо надеть отрезок ПВХ трубки диаметром 6 мм и длиной 10...12 мм. Это можно сделать, сняв декоративную панель на крышке кассетоприемника.

Схема устройства АПФ приведена на рис. 1. Сигнал, поступающий с магнитной ленты, дополнительно усиливается микросхемой DA1. Диоды VD1, VD2 выделяют положительную полуволну усиленного напряжения, которое поступает затем на базу транзистора VT1. Конденсаторы C5 и C6 обеспечивают на коллекторе транзистора четкие уровни логической 1 при наличии паузы и логического 0 при ее отсутствии.

Элементы DD1 включены в логические защелки клавишей управления перемоток вперед и назад. Эти элементы работают как логические ключи в цепи ПОС защелок магнитофона и обеспечивают фиксацию режима перемотки, если были включены режимы воспроизведения и перемотки (в любой последовательности) и в фонограмме нет паузы, т. е. на коллекторе VT1 логический 0. При появлении паузы по сигналу логической 1 с коллектора VT1 элементы DD1 выключают режим перемотки и магнитофон переходит в режим «Воспроизведение».

Безусловный переход в режим «нормальной» перемотки обеспечивает сигнал логической 1

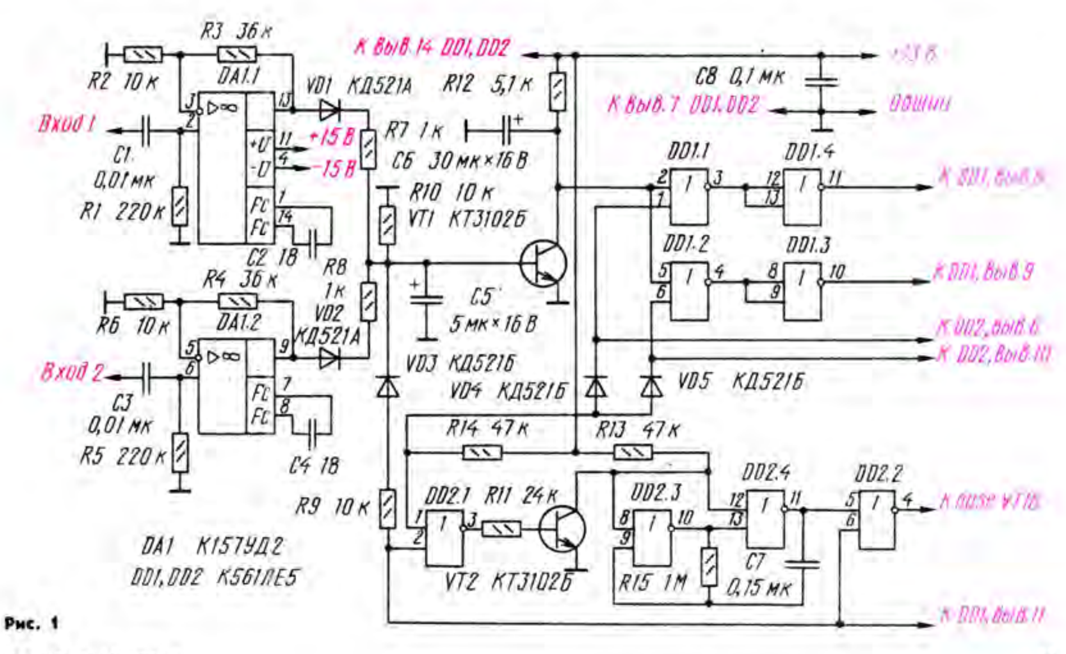


Рис. 1

(«не воспроизведение»), поступающий на базу транзистора VT1 по цепочке R9VD3.

Узел на микросхеме DD2 и транзисторе VT2 обеспечивает световую индикацию режима автопоиска прерывистым свечением светодиода «Воспр.» магнитофона. В режиме воспроизведения этот светодиод светится постоянно.

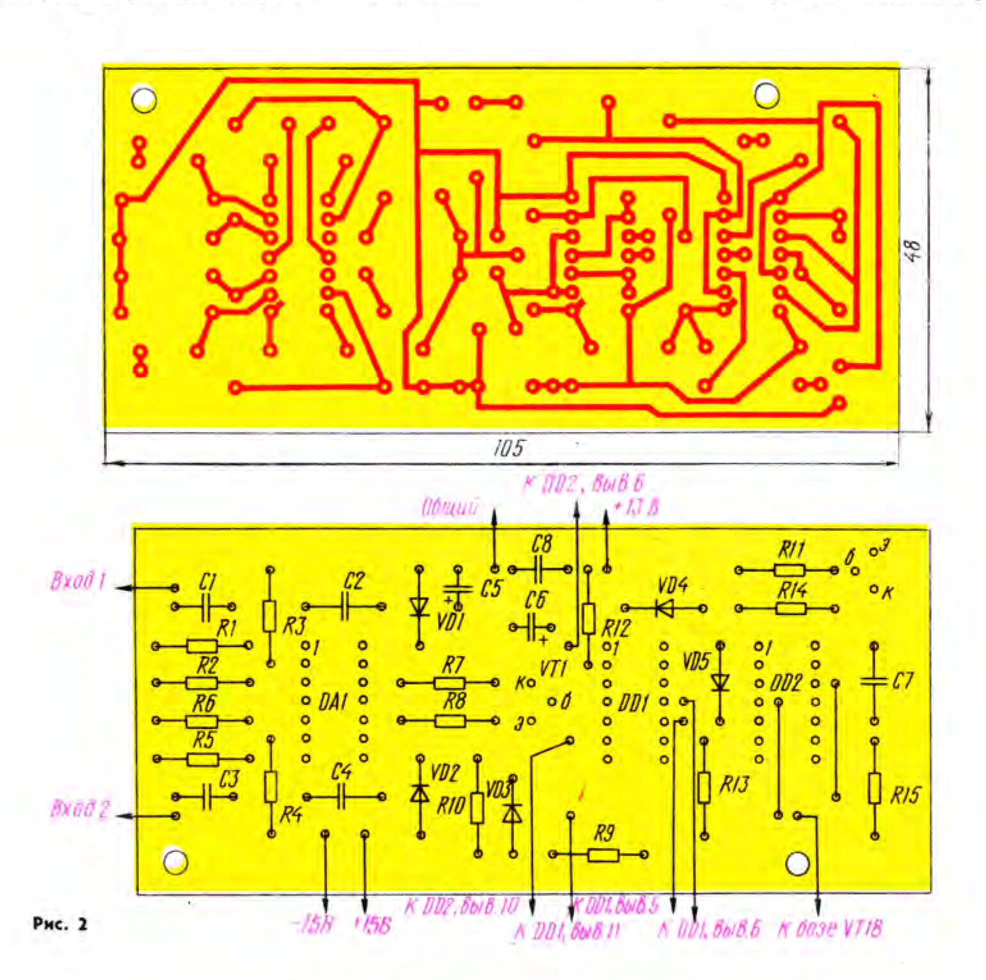


Рис. 2

Устройство АПФ выполнено на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Рисунок платы и расположение на ней элементов приведены на рис. 2. Транзисторы и диоды — любые кремниевые маломощные, конденсаторы C1, C3, C7, C8 — типов КМ-5, КМ-6; C2, C4 — КТ или КД; C5, C6 — К50-6 или К50-16.

Изготовленную печатную плату прикрепляют вертикально двумя уголками к стальной планке, проходящей между комбинированной платой и платой коммутации. Из комбинированной платы магнитофона следует выпаять диоды VD1, VD2 и резисторы R25, R26, а также перерезать печатный проводник, идущий к базе транзистора VT18, в непосредственной близости от нее.

Подключение устройства к микросхемам DD1, DD2 и транзистору VT18 магнитофона-приставки «Яуза МП-221-1 С» показано на рис. 1. «Вход 1» и «Вход 2» подключают к нижним выводам (по схеме магнитофона) подстроечного резистора R24 на платах модулей записи — воспроизведения A1 и A8.

Если у вас много кассет, на которых уровень записи много ниже номинального, то при регулировке устройства может потребоваться подбор емкости конденсатора C6 в пределах 20...100 мкФ по уверенному срабатыванию во время паузы и подбор резисторов R3 и R4 (в пределах до 150 кОм).

Для поиска начала фонограммы (последующей или воспроизводимой) во время воспроизведения следует нажать на клавишу направления перемотки. При этом включится режим перемотки и автопоиска и светодиод «Воспр.» начнет прерывисто светиться. При нахождении ближайшей паузы длительностью более 2 с (в масштабе времени режима воспроизведения) режим перемотки выключится, магнитофон автоматически перейдет в режим воспроизведения и светодиод «Воспр.» начнет светиться постоянно.

Прервать любой из режимов можно, нажав на клавишу «Стоп».

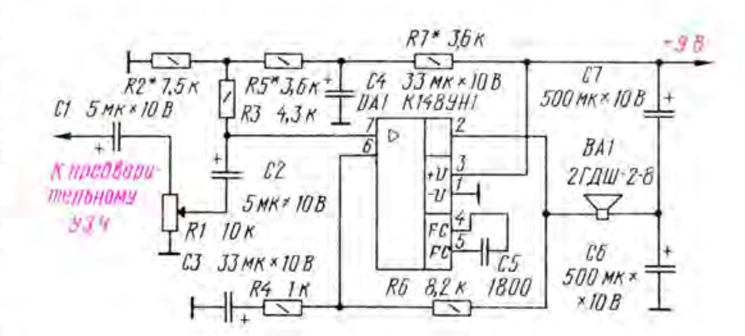
Д. КУЗИН

г. Химки
Московской обл.

МИКРОСХЕМА К148УН1 ПРИ ПОНИЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ

Микросхема К148УН1 представляет собой отличающийся повышенной экономичностью усилитель мощности ЗЧ. Существенным ее достоинством является цельнометаллический корпус. Это позволяет, обеспечив эффективный теплоотвод, повысить КПД и надежность усилителя. Однако микросхема К148УН1 не получила широкого распространения. Связано это с тем, что при стандартной схеме включения выполненный на ней усилитель требует применения двухполярного источника питания напряжением ±12 В и рассчитан на работу с нагрузкой сопротивлением 30 Ом. Названные обстоятельства, безусловно, затрудняют применение микросхемы в большинстве радиолюбительских конструкций.

Проведенные автором эксперименты показали, что на микросхеме К148УН1 можно построить усилитель ЗЧ, который питается от однополярного источника питания напряжением 9 В и работает на обычную динамическую головку с сопротивлением постоянному току 8 Ом. Принципиальная схема усилителя приведена на рисунке. Питается он от шести элементов 343 общим напряжением 9 В, потребляемый в режиме покоя ток не превышает 4 мА. Максимальная мощность усилителя достигает 0,9 Вт. Коэффициент гармоник зависит от уровня выходной мощности и рабочей частоты; результаты измерений приведены в таблице.



Экспериментально установлено, что при пониженном напряжении питания выходной каскад микросхемы К148УН1 работает в режиме класса В. Искажения типа «ступенька» на слух практически не ощущаются, если коэффициент усиления усилителя не превышает 12 (при стандартном включении микросхемы он составляет 100...200). Величина коэффициента усиления по напряжению определяется номиналами резисторов R4 и R6 и равна отношению (R6/R4)+1. Частотная коррекция обеспечивается конденсатором C5. Необходимая устойчивость усилителя достигнута благодаря отсутствию частотно-зависимой ООС и введению развязывающего фильтра R7C4.

$P_{вых}$, мВт	Коэффициент гармоник, %, на частоте, Гц				
	100	300	1000	3000	10 000
1,3	0,43	0,60	0,80	1,5	12
7,8	0,47	0,63	0,82	1,6	12
31	0,62	0,75	1,3	2,2	13
130	0,80	1,1	2,2	2,9	15
450	0,85	1,5	2,3	3,8	11
600	1,0	5,0	7,5	9,2	15
780	2,3	7,3	10,0	22,0	25

Предлагаемый усилитель может работать как самостоятельное усилительное устройство или как часть более сложного аппарата, например переносного приемника. При его повторении рекомендуется использовать постоянные резисторы МЛТ или ОМЛТ (R2 — R7) и переменный резистор СП3-4 (R1). Оксидные конденсаторы могут быть К50-12 и К53-1 (C1 — C4) и К50-6 (С6, С7). Конденсатор С5 — керамический любого типа. Динамическая головка может быть любой с сопротивлением постоянному току 8 Ом. При использовании высококачественной головки для улучшения воспроизведения низших звуковых частот рекомендуется увеличить емкости конденсаторов С6 и С7 до 1000...2000 мкФ.

При монтаже резистор R6 и конденсатор С5 распаивают на выводах микросхемы, а остальные детали размещают на монтажной плате. Взаимное расположение деталей роли не играет, важно лишь, чтобы они были компактно сосредоточены в одном месте платы. Микросхему устанавливают на кронштейн-теплоотвод, с помощью которого ее и закрепляют на плате. Выводы микросхемы соединяют с расположенными на плате деталями изолированными монтажными проводами.

В налаживании правильно собранный усилитель не нуждается. Если напряжение на выводе 2 микросхемы выходит за пределы 4,2...4,8 В, следует установить его в этих пределах подбором резисторов R2 и R5. Как показала длительная эксплуатация усилителя, его работоспособность сохраняется при напряжении питания от 5 до 10 В.

А. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Б. Тарабрин, Л. Лунин, Ю. Смирнов и др. Интегральные микросхемы. Справочник.— М.: Энергия, 1985.



ИЗМЕРЕНИЯ

МАЛОГАБАРИТНЫЙ МУЛЬТИМЕТР

В практике радиолюбителей при проведении регулировочных работ возникает необходимость измерения переменных и постоянных токов и напряжений, сопротивление участков цепей, резисторов. Иногда при поиске неисправностей необходимо знать хотя бы ориентировочно емкости используемых конденсаторов.

С учетом этих требований был разработан многопредельный мультиметр с достаточно широким диапазоном измеряемых величин, использованием измерительной стрелочной головки с невысокой чувствительностью, небольшими (для удобства эксплуатации) габаритами.

Пределы измерения: тока (I) — $0{,}05 \cdot 10^{-3}...30 \cdot 10^{3}$ мА, напряжения (U) — $5 \cdot 10^{-3}$... 3000 В, сопротивления — $50 \times 10^{-3}...50 \cdot 10^{6}$ Ом, емкости (С) — $5 \cdot 10^{-6}...0{,}3$ мкФ. При измерении действующих значений переменных токов и напряжений шкала прибора линейна в диапазоне частот 30...6000 Гц синусоидальных периодических колебаний и совпадает с шкалой постоянных напряжений и токов. Входное сопротивление при измерении напряжений составляет 100 кОм на пределе 75 мВ, 1 МОм — 0,75 В, 10 МОм — на остальных. В мультиметре использованы два варианта измерения сопротивления — последовательный (R) для измерения высокоомных и параллельный (r) — для низкоомных. При измерении параметров U, I, С в мультиметре предусмотрен переключатель SA3 множителя шкалы на 1, 2 и 4. Пределы измеряемых величин параметров при различных положениях переключателя SA1 (SA3 — в положении «х1») указаны в таблице.

Прибор питается от двух элементов типа 316 и потребляет ток в режиме измерений U и I 0,3...0,5 мА. Работоспособность мультиметра сохраняется при снижении напряжения питания до 2 В. Габариты прибора — 120×65×35 мм.

Принципиальная схема мультиметра приведена на рисунке.

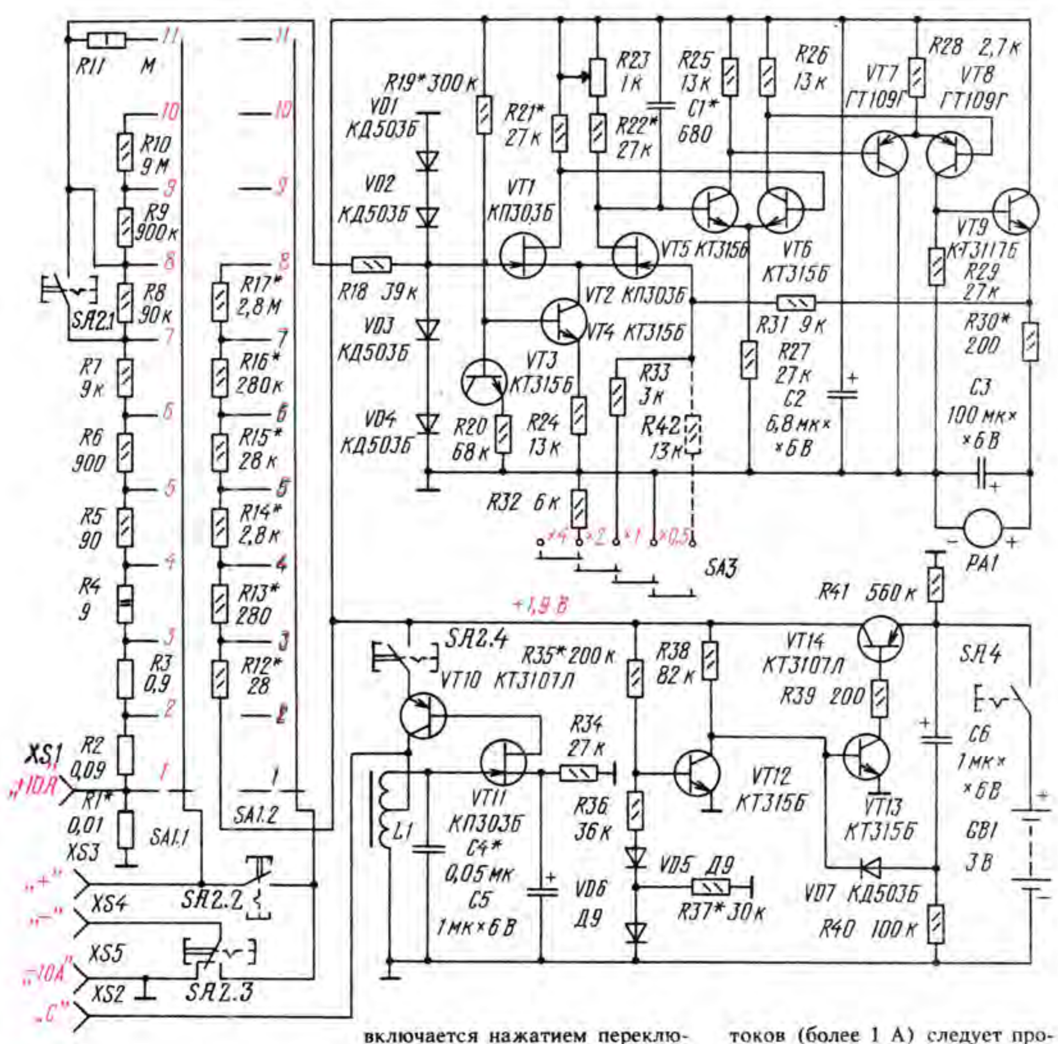
Измерительный блок на транзисторах VT1—VT9 выполнен по схеме дифференциального усилителя и представляет собой линейный выпрямитель с регулируемым коэффициентом передачи. Высокий коэффициент передачи напряжения при разомкнутой цепи обратной связи (около 5000) позволяет повысить линейность передаточной характеристики и стабильность нуля при различных положениях переключателя множителя показаний SA3. Элементы R18VD1—VD4 защищают вход усилителя от случайного попадания высокого напряжения.

Высокое входное сопротивление измерительного блока позволило применить один универсальный делитель (R1—R11) для измерений напряжений, токов, так и использовать его при измерении сопротивлений и емкостей.

При измерениях напряжения до 75 В и токов переключатели SA2.1—SA2.4 должны быть выключены. Режим измерения напряжения на пределе 750 В

Положения SA1 (SA3 в положении «×1»)	U, В	I, мА	«R'», кОм	«r», Ом	C, пФ
1	—	7500	—	—	—
2	—	750	—	—	—
3	—	75	0,05	0,6	—
4	—	7,5	0,5	6	—
5	—	0,75	5	60	75 000
6	—	$75\cdot10^{-3}$	50	600	7500
7	—	$7,5\cdot10^{-3}$	500	6000	750
8	0,075	$0,75\cdot10^{-3}$	5000	60 000	75
9	0,75	—	—	—	—
10	7,5	—	—	—	—
11	75 (750 при вкл. SA2.1)	—	—	—	—

Примечание. Значения сопротивлений для вариантов «R» и «r» указаны для середины шкалы.



включается нажатием переключателя SA2.1 (SA1 — в положении «11»).

Измерение больших значений токов (более 1 А) следует проводить, используя входы прибора XS1 (+10 А) и XS5 («—10 А»).

При измерении сопротивлений по варианту «R» измеряемый резистор подключается к гнездам XS3 («+») и XS4 («—») и оказывается включенным последовательно (SA2.2 — выключен, SA2.3 — включен) с резисторами делителя R12—R17 и стабильного источника тока +1,9 В. В варианте «r» измеряемый резистор подключается параллельно резисторам делителя R1—R11 (SA2.2 — включен, SA2.3 — выключен).

Эмиттерный повторитель на транзисторе VT9 выполняет роль детектора выходного напряжения. Элементы R29R30C3 при измерениях переменных напряжений и токов обеспечивают постоянное напряжение на выводах измерительной головки PA1, пропорциональное действующему значению измеряемых величин. Кроме того, конденсатор C3, шунтируя рамку измерителя, выполняет роль демпфера, успокаивающего стрелку.

На транзисторах VT10VT11 выполнен генератор синусоидальных колебаний для измерения емкости конденсаторов. Особенность этого генератора — достаточно высокая стабильность выходного напряжения колебаний при подключении нагрузки и небольшой ток потребления — 0,3...1 мА, амплитуда генерируемых колебаний при частоте 2...4 кГц — 0,8... 0,9 В. Частота колебаний определяется параметрами элементов L1C4.

Измеряемый конденсатор подключают к клеммам XS2 («C») и XS3 («+») и включают переключатель S2.4. При этом образуется делитель переменного напряжения генератора, в который входят измеряемый конденсатор и резисторы R1—R8. На входе измерительного блока (затвор VT1) формируется напряжение, пропорциональное величине емкости измеряемого конденсатора.

Питание прибора осуществлено от двух гальванических элементов типа 316 («Уран», «Прима» и др.). В мультиметре применен термокомпенсированный стабилизатор напряжения 1,8... 1,9 В на транзисторах VT12—VT14. Так как это напряжение используется для измерения сопротивлений резисторов, то хорошая термостабильность позволяет сохранить установку нуля на всех диапазонах. Стабилизатор обеспечивает выходной ток 100 мА, что необходимо при измерении резисторов с малым сопротивлением. Элементы C6 VD7 осуществляют запуск стабилизатора в момент включения питания, а диоды VD5, VD6 применены для термокомпенсации напряжения между базой и эмиттером транзистора VT12, которое используется в качестве опорного.

Элементы мультиметра размещены в самодельном корпусе из полистирола. В верхней части расположена стрелочная головка с самодельной шкалой. Под шкальным устройством помещены элементы питания. Переключатели расположены в нижней части прибора: SA1 и SA3 с выводом органов управления — на верхнюю панель, а SA2 и SA4 — в ряд на боковой панели (ближней к пользователю). Гнезда XS1—XS4 располагают на боковых стенках мультиметра.

В качестве стрелочного прибора для уменьшения габаритов использован индикатор уровня записи носимых магнитофонов с чувствительностью 200 мкА (М476/1). Индикатор доработан — стрелка удлинена и изготовлена новая шкала. Возможно использование и других стрелочных головок подходящих габаритов с током отклонения 50...300 мкА при напряжении на выводах 0,1...0,3 В.

Переключатель SA1 выполнен из двух спаренных галет без фиксатора переключателя ПМ с функцией 11П1Н. Переключатель SA3 сомодельный, ползункового типа, аналогичный переключателям, используемым для переключения диапазонов в приемниках «Сокол», «Селга» и др. Переключатель SA2 на четыре положения с зависимой фиксацией и SA4 типа П2К.

Резисторы R1—R3 самодельные: R1 — 8...10 см провода ПЭВ-2 0,47, R2 и R3 из высокоомного провода (никелина, нихрома) диаметром 0,5...0,7 и 0,15...0,2 соответственно. Резистор R2 можно выполнить и из медного провода (16 см ПЭВ-2 0,2), но при этом будет несколько хуже температурный коэффициент сопротивления, что повлияет на точность измерения тока на пределе 0,75 А.

Для повышения точности измерений номиналы резисторов R2—R11, R31—R33 и R42 желательно точно подобрать с помощью магазина сопротивлений.

Резисторы R1—R17 при их монтаже следует разместить непосредственно между выводами ламелей переключателя.

Конденсатор C4 следует выбрать с низким ТКЕ и желательно составить из двух металлопленочных или бумажных конденсаторов с различным знаком ТКЕ.

Катушка индуктивности L1 выполнена на тороидальном магнитопроводе из феррита марки 2000НМ с внешним диаметром 10...14 мм. Обмотка выполнена проводом ПЭВ-2 0,1...0,15 и имеет 400 витков с отводом от середины.

Диоды VD1—VD4, VD7 — кремниевые КД503 или КД509, VD5, VD6 — германиевые Д9, ГД107. Кроме рекомендованных полевых транзисторов, можно использовать КП303А, КП303Ж, транзисторы VT7, VT8 могут быть ГТ108, VT10, VT14 — КТ209, КТ502. Все транзисторы структуры проводимости n-p-n можно заменить на КТ342, КТ3102. Статические коэффициенты передачи тока базы транзисторов VT13, VT14 должны быть не менее 200, VT4—VT6, VT9, VT10, VT12 — не менее 100, VT7, VT8 — не менее 70.

Регулировку мультиметра начинают с настройки стабилизатора напряжения. Резистором R35 устанавливают выходное напряжение в пределах 1,8... 1,9 В. Затем резистор R37 подбирают так, чтобы выходное напряжение стабилизатора оставалось неизменным при различных температурах окружающей среды. Для проведения таких исследований нужно воспользоваться термостатом, а при его отсутствии можно использовать камеру холодильника и нагревательный шкаф газовой плиты для создания испытательных температур в интервале —10... +50 °С. Если мультиметром не предполагается измерять сопротивления в указанных граничных режимах температуры, то элементы VD6 и R37 можно исключить (перемкнуть).

При изготовлении измерительного блока необходимо с достаточной степенью точности соблюдать условие идентичности параметров транзисторов VT1 и VT2 по напряжению отсечки, которое должно находиться в пределах 0,6...0,8 В.

Для подбора этих транзисторов необходимо снять зависимость $U_{зи}=f(I_c)$. Для этого на сток транзистора следует подать напряжение +1,9 В, затвор соединить с минусом источника питания, а между затвором и истоком поочередно подключать резисторы с сопротивлениями 100, 30 и 10 кОм, каждый раз измеряя напряжение $U_{зи}$. У выбранной пары транзисторов параметр $U_{зи}$ не должен отличаться более чем на 2...3 % соответственно в каждой измеренной точке.

Затем следует определить режим работы по постоянному току, измеряя напряжения на резисторах R24, R27, R28. Эти напряжения должны быть соответственно 0,15...0,25, 1...1,2 и 0,15...0,25 В. Режимы по постоянному току (в случае необходимости) корректируют подбором резистора R19.

Правильность выбора резистора R2 (или R22) определяют замыканием затвора транзистора VT2 на минус источника тока. При этом стрелка индикатора PA1 должна отклониться на 0,1...0,3 длины шкалы, а при снятии перемычки — вернуться в положение нуля. Конденсатор C1 служит для устранения самовозбуждений.

Резистор R30 должен составлять 0,1...0,2 от сопротивления рамки измерительной головки.

Градуировку шкал переменных значений напряжений и токов, а также емкостей и сопротивлений по вариантам «R» и «r» осуществляют при подаче к измерительным клеммам соответствующего эталонного источника напряжения или тока и подключением эталонных конденсаторов и резисторов (в последнем случае магазина сопротивлений) и установкой переключателей SA1 и SA2 в необходимые положения.

Если Вы хотите, чтобы шкала емкостей совпала со шкалой токов, то в этом случае при подключении эталонной емкости, соответствующей середине шкалы, например, 4700 или 470 пФ (при шкале в 75 делений), необходимо подбором конденсатора C4 установить такую частоту, при которой показание индикатора соответствовало бы величине эталонной емкости.

Величину сопротивления резистора R1 уточняют после окончания градуировки мультиметра. Для этого последовательно с входом XS1 («+10 А») подключают эталонный амперметр, рассчитанный на ток 3...6 А. Обеспечив ток через входы XS1, XS5 в пределах возможностей эталонного амперметра подбором R1, добиваются равенства показаний мультиметра и амперметра.

При токах более 10 А нежелательно мультиметр долго держать в режиме индикации из-за возможного перегрева резистора R1.

Точность измерений мультиметра в немалой степени зависит от качества выполнения шкалы. Поэтому на этот элемент прибора следует обратить серьезное внимание. Предлагаю такой вариант ее изготовления фотоспособом. На жестко зафиксированный подшкальник укрепить лист белой полупрозрачной бумаги, например кальки. При градуировке мультиметра остро отточенным карандашом нанести контрольные риски. Затем кальку поместить в фотоувеличитель и спроектировать изображение на лист ватмана с кратностью увеличения 4...7. На ватмане отмечают контрольные риски и затем тушью прорисовывают все элементы шкалы и необходимые надписи. После этого изготавливают фотонегатив, а с него штатную шкалу, проектируя изображение на рисунок кальки до совмещения контрольных рисок.

Точность отсчета повышается, если расстояние между стрелкой индикатора и поверхностью шкалы минимально.

Из опыта работы с мультиметром предлагаю рекомендации по расширению его функциональных возможностей.

1. Чувствительность мультиметра можно увеличить вдвое, если в переключателе SA3 ввести четвертое положение («×0,5») с резистором R42 — на схеме показан штриховой линией.

2. Входное сопротивление на пределах измерения «75 В» и «750 В» можно увеличить в десять раз, если использовать резистор R11 90 М и включить его между ламелями 10 и 11 переключателя SA1.1.

В. СНЕЖКО

г. Киев



ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

Логические пробники существенно облегчают налаживание цифровой аппаратуры, и один из критериев, по которому можно оценить их достоинства,— это универсальность использования. Оптимальным можно назвать пробник, способный измерять уровни в приборах, собранных на микросхемах любой логики или структуры, и рассчитанный на питание как от внутреннего, так и от внешнего источника. Именно такое устройство и предлагается для повторения.

Пробник измеряет логические уровни напряжения в аппаратуре, собранной на микросхемах ТТЛ, РТЛ, ДТЛ, структуры МОП (КМОП) и индицирует результат измерения в цифровом виде. Он питается от встроенной батареи напряжением 9 В или от внешнего источника напряжения 5...18 В (им может быть проверяемое устройство или лабораторный блок питания). Пробник индицирует три состояния сигнала на входе: отсутствие напряжения при сопротивлении в цепи не менее 700 Ом (на индикаторе светится символ в виде части буквы Н, без левой черты) напряжения низкого (светится цифра 0) и высокого (светится цифра 1) уровней. Чувствительность по уровню 1—2 В. Потребляемый от источника питания ток — не более 80 мА.

Принципиальная схема пробника изображена на рис. 1. Элементы DD1.1—DD1.3 играют роль инверторов, разделяющих входную цепь и выходные каскады, а элемент DD1.4 обеспечивает операцию логического умножения сигналов с инвертированием на выходе. Транзисторы VT1—VT3 работают в ключевом режиме. Результат измерения индицируется полупроводниковым знакосинтезирующим индикатором HG1.

Стабилитрон VD1, транзистор VT4, резистор R8 образуют простейший стабилизатор. Питание с внутреннего источника на внешний переключают тумблером SA1. В его положении, показанном на схеме, пробник выключен или работает от внешнего источника, подключаемого к розетке XS1.

Для работы с пробником включают питание и подсоединяют щупы XP1 и XP2 к проверяемой цепи. При неподключенном пробнике или отсутствии сигнала на входе элемент DD1.1 находится в нулевом, а элементы DD1.2 и DD1.3 — в единичном состояниях (исходные). Транзистор VT2 открыт и выводы 1, 6, 7, 14 индикатора HG1 оказываются соединенными с общим проводом. При этом элементы a, d е и f индикатора не светятся. Транзистор VT1, наоборот, закрыт. В результате на обоих входах элемента DD1.4 устанавливается уровень 1, а на выходе — уровень 0. Поэтому транзистор VT3 также закрыт и ток от источника питания протекает через ограничительный резистор R6 и элемент g, вызывая его свечение. Элементы b и c подключены через ограничительный резистор R7 непосредственно к плюсовому проводу питания и светятся постоянно. Следовательно, при отсутствии сигнала на входе пробника на индикаторе светятся элементы b, c и g, образуя ранее указанный символ в виде части буквы Н, без левой черты.

Появление на входе пробника напряжения высокого уровня не изменяет состояния элементов DD1.1—DD1.3, но приводит к открыванию транзистора VT1. На выводе 9 элемента DD1.4 появляется напряжение низкого, а на его выходе — высокого уровня, и транзистор VT3 также открывается. В результате элемент g индикатора гаснет и на нем отображается цифра 1.

При наличии на входе пробника напряжения низкого уровня транзистор VT1 закрыт, а элементы DD1.1—DD1.3 переключаются в состояния, противоположные исходным. Одновременно элемент DD1.4 переключается в нулевое состояние, так как на его входах устанавливаются напряжения разных уровней. Транзистор VT2 закрывается, а VT3, наоборот, открывается. На индикаторе HG1 гаснет элемент g и светятся элементы a, d, е и f, образуя вместе с элементами b и c цифру 0.

Если на вход пробника поступает импульсный сигнал, то на индикаторе также появляется изображение нуля, но при этом элементы b и c светятся ярко, а элементы a, d, е и f — заметно слабее.

Кроме деталей, указанных на схеме, можно применить микросхемы К158ЛА3, К555ЛА3, светодиодные знакосинтезирующие индикаторы АЛС333В, АЛС334А, АЛС334В, АЛС335А, АЛС335В, транзисторы (VT1—VT3) серий КТ601, КТ603 с любым буквенным индексом или КТ608Б и (VT4) КТ602АМ или КТ805(М), КТ815, КТ817, КТ819 с любым буквенным индексом, стабилитрон КС147А. Постоянные резисторы — любые малогабаритные, подстроечный (R2) — СП3-1б. Батарея питания напряжением 9В — «Корунд» или аналогичная ей фирмы «TOSHIBA». Тумблер SA1—МТ1, МТД1 или ПДМ. Щупы XP1 и XP2 — от любого измерительного прибора, щуп XP1 желательно иметь с длинной ручкой. Розетка XS1 — РГ1Н-1-1.

Все детали пробника размещены на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм. Ее чертеж показан на рис. 2. Розетку XS1 и тумблер SA1 крепят в левой части печатной платы на двух металлических уголках. Щуп XP1 фиксируют в правой части платы двумя скобами. Планку с токосъемниками для подключения батареи питания припаивают к плате двумя отрезками медного луженого провода диамет-

Рис. 1

Рис. 2

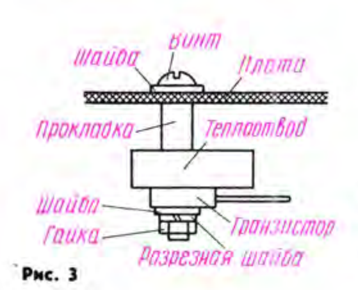


Рис. 3

ром 1 мм. После соединения с токосъемниками батарею закрепляют на плате обычной хозяйственной резинкой, поместив между ними картонную или фторопластовую прокладку, предохраняющую печатные проводники от замыкания. Щуп XP2 снабжают многожильным изолированным проводом длиной 300...400 мм. На щупе желательно разместить зажим «Крокодил».

Транзистор VT4 устанавливают на металлическом (дюралюминиевом) теплоотводе размерами 25×25 мм и толщиной 4...5 мм. Его крепят со стороны печатных проводников, как показано на рис. 3. Между платой и теплоотводом помещают изоляционную прокладку из гетинакса или пластмассы толщиной 3...5 мм прямоугольной или цилиндрической формы с отверстием посредине. В теплоотводе также сверлят отверстие того же диаметра (2,5 мм). Весь узел скрепляют винтовым соединением с разрезной шайбой. Соединительные провода со стороны печатных проводников пропускают на другую через специально предназначенное для этого отверстие.

Налаживание пробника сводится к установке порога срабатывания транзистора VT1. Для этого движок подстроечного резистора R2 помещают в правое по схеме положение и включают питание. При этом на индикаторе должна засветиться цифра 1. Далее плавно перемещают движок резистора, пока не начнется свечение элемента g индикатора. В этом положении движок оставляют.

Корпус пробника может быть любой конструкции. Однако желательно, чтобы он имел форму пенала с уменьшающимися внизу гранями — с устройством такой конфигурации работать удобнее. В верхней части корпуса необходимо проделать отверстия для розетки XS1 и тумблера SA1, а в нижней — для щупа XP1 и соединительного провода щупа XP2. На лицевой панели нужно вырезать отверстие для наблюдения за индикатором. Его можно закрыть тонкой прозрачной пленкой синего цвета или слегка закопченым органическим стеклом.

Для работы от внешнего источника питания нужно изготовить соединительный шнур. На одном конце его снабжают наконечниками (зажимы «Крокодил») для подключения к источнику питания, а с другого — вилкой РШ2Н-1-5 для соединения с розеткой XS1 пробника.

В. ЯНЦЕВ

г. Москва



КАК ПОВЫСИТЬ СЕЛЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМНИКА

Разработанный в свое время А. Захаровым УКВ ЧМ приемник с ФАПЧ [1] до сих пор привлекает внимание радиолюбителей. Как отмечалось в более поздних публикациях журнала «Радио» [2, 3], одним из существенных недостатков такого типа приемников является их невысокая селективность по соседнему каналу. Причина этого — прямое детектирование мощных сигналов на эмиттерных переходах транзисторов, параллельно включенных по переменному току.

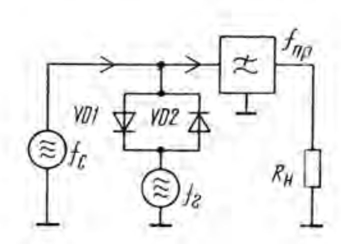


Рис. 1

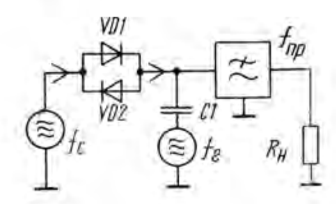


Рис. 2

В радиотехнике для борьбы с прямым детектированием сигнала рекомендуется использовать встречно-параллельное включение диодов преобразователя частоты как по напряжению (рис. 1), так и по току (рис. 2). Если воспользоваться этим способом ликвидации прямого детектирования в приемнике А. Захарова, то параллельно переходу база-эмиттер транзистора преобразователя потребуется включить диод в обратном направлении (рис. 3). Однако так поступать нельзя, поскольку в этом случае диод будет закрыт напряжением на переходе база-эмиттер. Чтобы выйти из этого затруднения, предлагаю включить диод последовательно с этим переходом по постоянному току и встречно-параллельно по переменному (рис. 4).

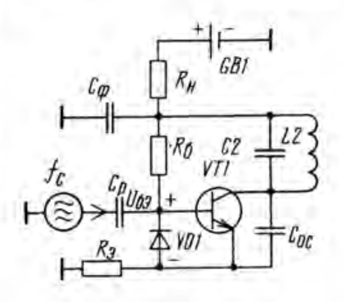


Рис. 3

Полоса удержания доработанного таким образом приемника несколько шире, чем у ранее описанных. Полезно уменьшить добротность контура L2C7. Для этого следует либо намотать катушку L2 более тонким проводом (0,2...0,3 мм), либо ввести в цепь контура дополнительный резистор R5.

В переделанном приемнике использованы катушки индуктивности, аналогичные примененным в [1]. Катушка L1 бескаркасная, диаметр обмотки 5 мм, шаг намотки 1 мм, содержит 5 витков провода ПЭЛ 0,5. Катушка L2 намотана на каркасе катушки коротковолнового диапазона приемника «Океан», шаг намотки 1 мм. Ее обмотка состоит из девяти витков провода ПЭВ-2 0,27. Подстроечник этой катушки представляет собой алюминиевую трубку с внешним диаметром 5 и длиной 20 мм.

Настройки приемника на стандартный УКВ диапазон добиваются подбором конденсаторов C2 и C7, а наибольшей его чувствительности — подбором резистора R1. Во избежание самовозбуждения приемника на звуковых частотах емкость диода VD1 должна быть значительно меньше емкости эмиттерного перехода транзистора VT1. Этому условию вполне удовлетворяют диоды КД521 и КД522 с любыми буквенными индексами. Емкость конденсатора C6 зависит

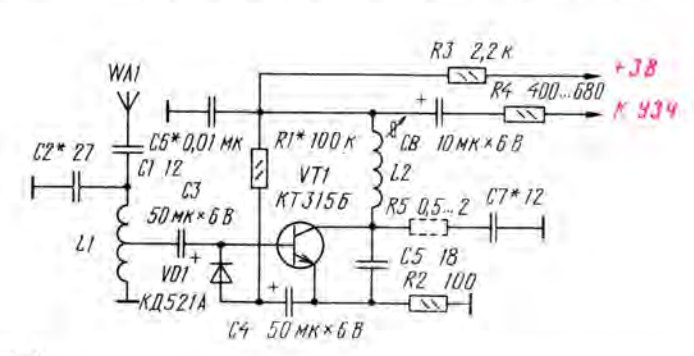


Рис. 4

от предполагаемого режима работы приемника (монофонический или стереофонический). На принципиальной схеме, приведенной на рис. 4, указана емкость для монофонического варианта. В стереофоническом варианте она должна быть раз в пять меньше.

Опыт эксплуатации приемника [1] показал, что в г. Минске он уверенно принимал все четыре УКВ радиостанции без взаимных помех, однако в паузах были слышны помехи от звукового сопровождения телевизионных передач первого и третьего каналов. После переделки приемника эти помехи прослушиваться перестали. К этому следует добавить, что встречно-параллельное включение ограничительного диода и перехода база-эмиттер транзистора позволило обеспечить и ограничение уровня сигналов мощных радиостанций.

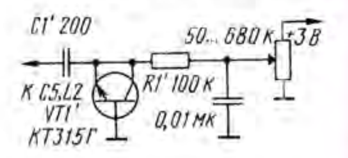


Рис. 5

В нескольких изготовленных мною приемниках надежно работает устройство электронной настройки (рис. 5), в котором вместо варикапа использован транзистор КТ315 (можно с любым буквенным индексом). Это устройство при напряжении питания 3В позволяет перекрыть весь стандартный УКВ диапазон (65,8...73 МГц).

М. САПОЖНИКОВ

г. Минск

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. Захаров.** УКВ ЧМ приемники с ФАПЧ.— Радио, 1985, № 12, с. 28—30.

2. **С. Чекчеев.** Детекторы для приемников с ФАПЧ.— Радио, 1987, № 5, с. 57.

3. **А. Захаров.** Кольцевой стереодекодер в УКВ ЧМ приемниках.— Радио, 1987, № 10, с. 56, 57.

ПРИЕМ УКВ ЧМ СТАНЦИЙ НА ЗАРУБЕЖНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

Год назад в журнале «Радио» было опубликовано описание конвертера, позволяющего принимать программы советских УКВ радиовещательных станций на зарубежные радиоприемники [Л].

В своей практической деятельности мне неоднократно приходилось переделывать УКВ ЧМ тракты зарубежных приемников для работы без конвертера. Дорабатывались, в частности, магнитолы и стереомагнитолы японских фирм SONY и SANYO, стереомагнитолы и автомагнитолы производства КНР и ряд других.

Предлагаемый мной способ переделки приемников на отечественный УКВ диапазон 65,8...73 МГц не требует больших материальных затрат и достаточно прост в повторении. Суть его состоит в перестройке гетеродинных контуров зарубежных приемников на более низкие частоты. С этой целью необходимо аккуратно вскрыть корпус радиоприемного устройства так, чтобы был открыт доступ к обеим сторонам монтажной платы (или в крайнем случае к одной, но со стороны размещения деталей). Узлы ЧМ трактов радиоприемных устройств названных выше изделий унифицированы и расположены в непосредственной близости от конденсаторов переменной емкости. Катушки преселектора и гетеродина бескаркассные и намотаны эмалированным проводом, диаметр их намотки 4...6 мм. Катушка индуктивности гетеродина содержит меньшее (3—5 витков) число витков, чем катушка проселектора, и зафиксирована компаундом, напоминающим парафин.

Переделка состоит в замене фабричной катушки гетеродина на самодельную с большей индуктивностью. Последнюю наматывают виток к витку медным эмалированным проводом диаметром 0,8...1 мм на оправке диаметром 4...5 мм. Число витков зависит от региона, где будет использоваться радиоприемник. В регионах, где используется второй канал телевизионного вещания (г. Киев), оно будет в два раза превышать число витков катушки гетеродина переделываемого приемника, а в регионах, где используется первый канал телевизионного вещания (г. Москва), только в полтора. Причем рекомендуется кроме этой катушки изготовить еще две, с бóльшим (на 1...2 витка) и мéньшим (на 0,5...1 виток) числом витков. Далее нужно удалить фиксирующее вещество с фабричной катушки и аккуратно выпаять ее из платы. Если же доступ к печатным проводникам затруднителен, то катушку гетеродина срезать бокорезами, оставив на монтажной плате штырьки длиной 3...5 мм, которые следует залудить легкоплавким припоем и в дальнейшем использовать для монтажа вновь изготовленных катушек индуктивности.

Закончив монтаж, приступают к подстройке диапазона. Для этого, вращая ручку настройки приемника или ротор конденсатора переменной емкости, нужно попытаться настроиться на любую УКВ ЧМ радиостанцию или станцию, передающую звуковое сопровождение телевизионного вещания. Следует иметь в виду, что отечественный диапазон УКВ ЧМ вещания находится между частотами звукового сопровождения второго (65,75 МГц) и третьего (83,75 МГц) каналов телевидения, поэтому по контрольным радиовещательным или телевизионному приемникам можно приблизительно сориентироваться, на какую часть диапазона настроен переделанный нами приемник.

Если настроиться на станцию не удается, нужно постепенно увеличивать шаг намотки самодельной катушки, аккуратно растягивая ее витки пинцетом до тех пор, пока не услышим сигнал одной из УКВ радиостанций. Если и это не поможет, следует заменить катушку на другую и снова повторить указанные операции. С одной из трех заранее изготовленных катушек настройка обязательно должна получиться. После этого необходимо установить пределы перестройки гетеродина, увеличивая или уменьшая шаг намотки так, чтобы перекрывался весь стандартный УКВ диапазон 65,8...75 МГц. Убедиться в этом можно по прослушиванию программ УКВ ЧМ радиостанций, работающих в данном регионе.

В заключение нужно зафиксировать витки катушки подходящим компаундом (парафин, воск). Особенно тщательно это нужно проделать в автомагнитолах, чтобы избежать паразитной частотной модуляции колебаний гетеродина при вибрациях. Катушка преселектора в перемотке не нуждается. Рекомендуется только аккуратно сжать ее витки пинцетом, так чтобы намотка была виток к витку.

Следует отметить, что предлагаемая переделка обеспечивает прием только в монофоническом режиме.

А. ФЛОРИАН

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

Малахов М. УКВ конвертер.— Радио, 1990, № 12, с. 61.

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ

ЭКВАЛАЙЗЕРЫ...

...С ПАССИВНЫМИ ПОЛОСОВЫМИ ФИЛЬТРАМИ

Эквалайзеры пользуются заслуженной популярностью у любителей звуковоспроизведения. Только эти устройства позволяют существенно менять качество акустического звукового сигнала и тем самым исправлять некоторое «несовершенство» тракта источник сигнала — усилитель — акустика с учетом индивидуального восприятия конкретного слушателя. Регулируя коэффициент передачи эквалайзера на выбранных частотных интервалах звукового сигнала, можно добиться улучшения звуковоспроизведения даже аппаратов среднего уровня, в том числе и монофонических конструкций.

На рис. 1 приведена схема несложного эквалайзера с достаточно глубоким уровнем регулирования в шести частотных полосах. Характеристики регулирования приведены на рис. 2.

Устройство выполнено на двух операционных усилителях, объединенных в общем корпусе. Входной каскад на DA1.1 представляет собой повторитель с большим входным сопротивлением и согласует работу источников сигнала с пассивными фильтрами. Полосовые фильтры с центральными частотами 60, 200, 1000, 5000 и 10 000 Гц выполнены двухзвенными для повышения крутизны характеристики. Фильтр на 15 000 Гц выполнен однозвенным.

Каждый из фильтров работает на свой переменный резистор регулирования уровня. Эти регуляторы одним из выводов соединены с общей шиной питания, чем и достигается большая глубина регулирования.

Усилитель на DA1.2 — нормирующий. Он обеспечивает необходимую величину коэффициента передачи эквалайзера с входа до выхода. В верхнем положении всех регуляторов коэффициент передачи составляет примерно 1,2. Подбором резистора R31 его можно установить и другим.

При выполнении эквалайзера в виде автономной конструкции в него целесообразно ввести блок питания. На схеме показан вариант однополупериодного двуполярного выпрямителя, выполненного на трансформаторе T1 и диодах VD1, VD2. При конструировании устройства в составе полного усилителя мощности питание

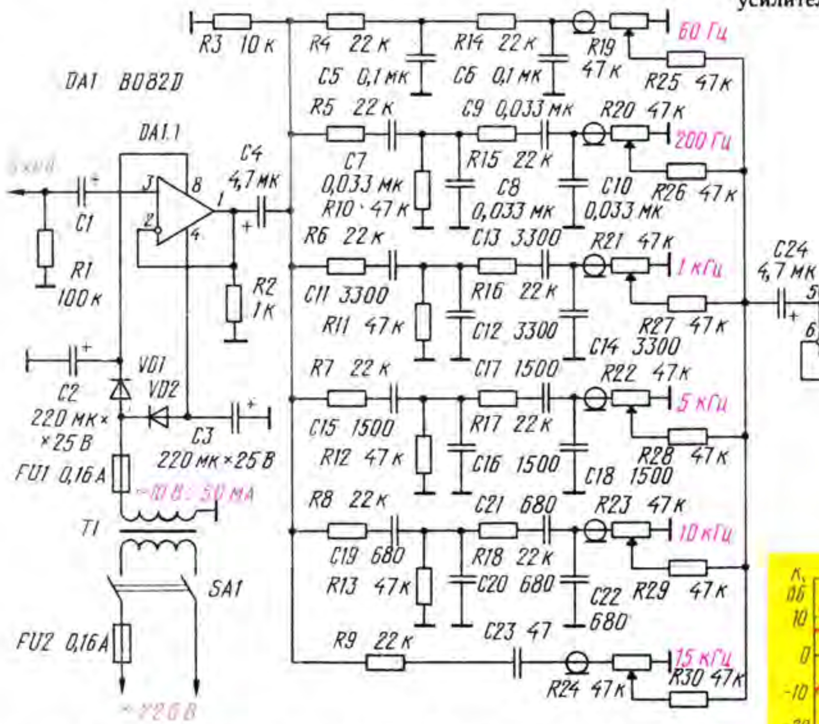


Рис. 1

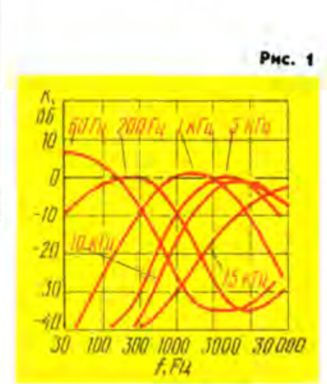


Рис. 2

эквалайзера следует осуществить от общего блока питания через параметрический стабилизатор с напряжением +15 и −15 В.

Funkamateur, 1991, H. 4, s. 217

Примечание редакции. Рекомендуемые в описании микросхемы можно заменить отечественным и КР140УД20, КР1408УД2 или К157УД2, диоды — на КД102 — КД105. При автономном выполнении конструкции трансформатор Т1 следует изготовить на магнитопроводе Ш14×14, сетевая обмотка должна иметь 2200 витков провода ПЭВ 0,1, понижающая — 110 витков провода ПЭВ 0,2.

...С АКТИВНЫМИ ФИЛЬТРАМИ

Применение в эквалайзерах активных полосовых фильтров позволяет увеличить эквивалентную добротность фильтров, а значит, уменьшить их полосу пропускания и увеличить крутизну спада. Это в свою очередь позволяет увеличить количество регулируемых интервалов и сконструировать так называемый графический эквалайзер.

На рис. 3 приведен вариант эквалайзера с семью полосами и глубиной регулирования ±15 дБ на всех частотах. Номинальная величина входного сигнала 250 мВ. Операционный усилитель DA1 выполняет роль нормирующего усилителя. В цепи обратной связи операционного усилителя DA2 включены фильтры F1—F7 с центральными частотами 40, 100, 270, 700, 2000, 5000, 12 500 Гц.

Схема фильтра выделена на отдельном рисунке. Ширина полосы фильтра определяется параметрами двузвенной RC-цепи. Для более точной настройки фильтров каждый из конденсаторов фильтра составлен из двух (кроме конденсатора C1 фильтра F5). Включение конденсаторов параллельное, исключение составляют конденсаторы C2 фильтров F1 и F2, в которых конденсаторы включены последовательно (возможно использование оксидных конденсаторов с встречным включением). Значения конденсаторов для полосовых фильтров приведены в таблице.

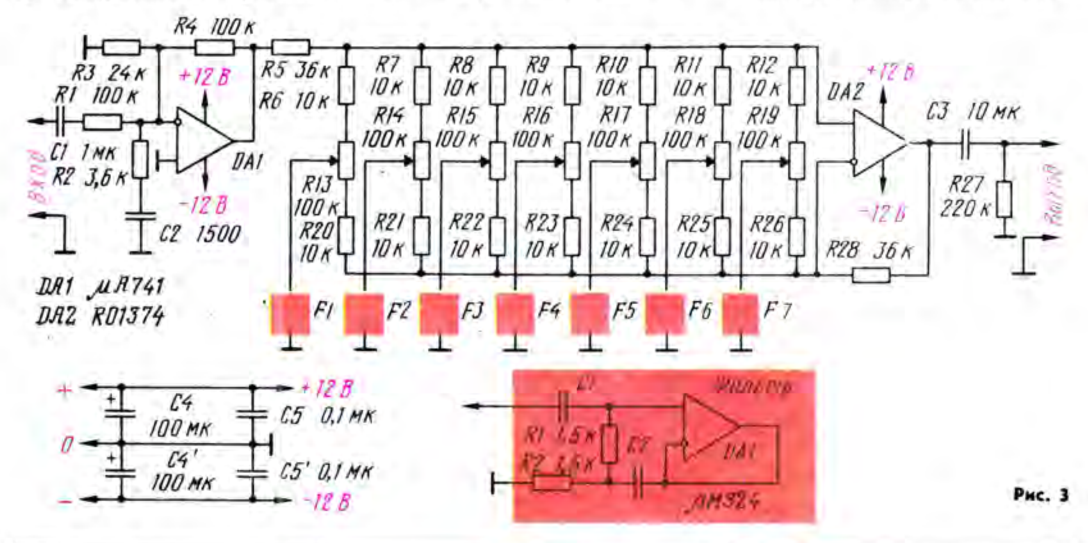


Рис. 3

Фильтр	Частота, Гц	C1	C2
1	40	1 мк+0,022 мк	22 мк Π10 мк
2	100	0,22 мк+0,22 мк	10 мк Π3,3 мк
3	270	0,1 мк+0,068 мк	0,47 мк+0,47 мк
4	700	0,033 мк+0,033 мк	0,33 мк+0,033 мк
5	2000	0,022 мк	0,1 мк+0,027 мк
6	5000	6800+2200	0,047 мк+3000
7	12 500	3300+240	10 000+1000

Tehnium, 1991, N 5, pag. 8—10

Примечание редакции. При реализации варианта эквалайзера возможно использование отечественных микросхем К140УД7, КР140УД708.

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ АВТОМОБИЛЯ

Анализ устройства, описанного в статье А. Маргулиса «Автомобильный сигнализатор напряжения» («Радио», 1987, № 2, с. 54), показал, что оно нечетко сигнализирует о причине включения индикаторной лампы — из-за разрядки аккумуляторной батареи или ее перезарядки.

Предлагаемое устройство (рис. 1), работающее на таком же двупороговом компараторе, свободно от этого недостатка. Его работа и налаживание освещены в указанной выше статье, поэтому здесь рассмотрим лишь узел индикации.

При пониженном напряжении аккумуляторной батареи (менее 11,8 В) слабо горит светодиод HL1 красного свечения. Во время зарядки батареи (напряжение 12,8...14,8 В) срабатывает компаратор DA1.2 — включается светодиод HL2 зеленого свечения. Дальнейшее повышение напряжения (более 14,8 В) приводит к тому, что часть выходного тока компаратора DA1.2 протекает через открывшийся стабилитрон VD2, диод VD3 и резистор R6, поэтому начинает светить и светодиод HL1. При напряжении батареи около 15 В светодиод HL1 светит с нормальной яркостью и в паре со светодиодом HL2 они сигнализируют о перезарядке батареи. Включение красного

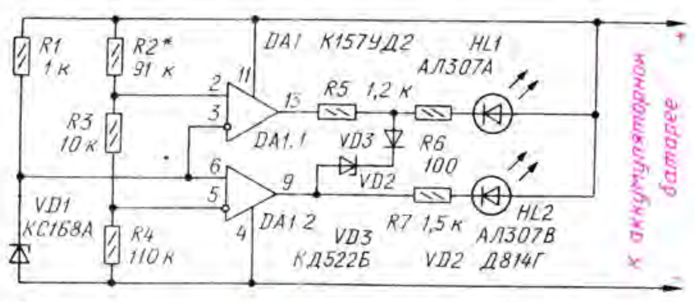


Рис. 1

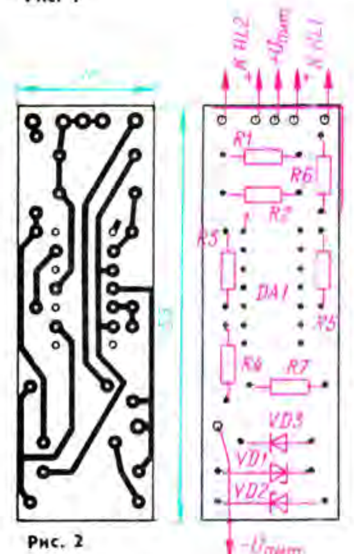


Рис. 2

(HL1) светодиода служит сигналом аварии. При напряжении 11,8...12,8 В, когда зарядка отсутствует, светодиоды выключены.

В индикаторе применены резисторы МЛТ. Светодиоды могут быть серий АЛ102, АЛ341 соответствующего цвета свечения. Все детали смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 2) толщиной 1 мм, которая затем помещена в кожух из изоляционного материала.

Налаживание устройства сводится к установке нижнего (11,8 В) порога срабатывания компаратора подборкой резистора R2, остальные пороги устанавливаются автоматически.

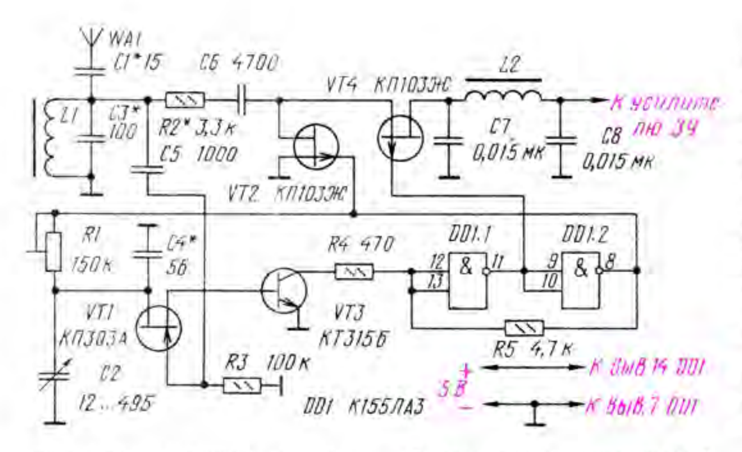
О. СЕРЕБРОВСКИЙ
г. Запорожье

ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАДИОПРИЕМНИКА С СИНХРОННЫМ ДЕТЕКТОРОМ

В средневолновом приемнике, описанном в [1], в качестве смесителя синхронного детектора использован полевой транзистор, работающий в ключевом режиме. Коэффициент передачи такого смесителя равен примерно 0,4. Увеличить коэффициент передачи смесителя и тем самым повысить чувствительность приемника можно, выполнив его по схеме удвоения напряжения, как это показано в [2]. Доработанная схема синхронного детектора представлена на рисунке. Дополнительно в него введены всего два элемента: конденсатор С6 и транзистор VT2.

На затворы транзисторов VT2 и VT4 управляющие напряжения поступают в противофазе, обеспечивая в течение одного периода колебаний гетеродина поочередную смену их состояний. Когда транзистор VT2 открыт, а VT4 — закрыт, конденсатор С6 заряжается одной полуволной входного сигнала. При смене состояний транзисторов напряжение на конденсаторе суммируется с напряжением другой полуволны сигнала, т. е. смеситель работает аналогично АМ детектору, собранному по схеме с удвоением напряжения. Увеличение коэффициента передачи смесителя одновременно увеличивает и реальную селективность приемника [3], характеризующую его способность выделять слабый сигнал в присутствии мощных внеполосных помех.

Реальная селективность приемника ограничивается нелинейностью отдельных элементов его тракта, которые в той или иной мере имеют место в любом смесителе. В данном случае они обусловлены нелинейностью каналов полевых транзисторов, сказывающейся при уровне входного напряжения, превышаю-



щем верхнюю границу динамического диапазона приемника. Проявляется нелинейность в виде образования перекрестных и интермодуляционных помех. Для борьбы с этими видами помех на входе смесителя включен аттенюатор, функцию которого выполняет резистор R2. Увеличение коэффициента передачи смесителя повышает пороговую чувствительность приемника.

В связи с этим величина затухания, вносимого аттенюатором, должна быть увеличена ровно на столько, чтобы обеспечить максимальное сближение нижних границ динамических диапазонов антенны и приемника.

В этом случае динамический диапазон всей системы антенна — приемник расширяется, а уровень интермодуляционных и перекрестных помех существенно уменьшается.

А. РУДНЕВ

г. Балашов
Саратовской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Руднев А.** Средневолновый приемник с синхронным детектором.— Радио, 1991, № 2, с. 56—57.

2. **Руднев А.** Смеситель гетеродинного приемника.— Радио, 1986, № 6, с. 17—18.

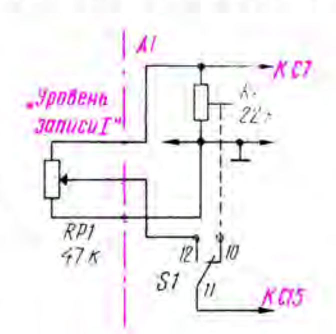
3. **Поляков В.** Приемники прямого преобразования для любительской связи.— М.: ДОСААФ, 1981.

ДОРАБОТКА МАГНИТОФОНА «ЭЛЬФА-201 СТЕРЕО»

Магнитофон «Эльфа-201-3 стерео» не имеет регуляторов уровня выходного сигнала (громкости) на линейном выходе в режиме воспроизведения фонограмм. Но необходимость в них очень часто возникает в тех случаях, когда воспроизводимая фонограмма имеет слабый или высокий уровень (индикаторы при воспроизведении отклоняются незначительно или наоборот зашкаливают).

Такие регуляторы можно легко ввести в магнитофон с минимальной переделкой в принципиальной электрической схеме и не вводя новых элементов, а используя уже имеющиеся регуляторы уровня записи.

Для этого на печатной плате



блока А1 магнитофона проводник, соединяющий контакт 10 переключателя S1 (здесь и далее обозначение всех радиоэлементов указаны в соответствии с принципиальной электрической схемой магнитофона) с выводом подстроечного резистора RP1, разорвать со стороны отвода подстроечного резистора, а затем соединить между собой выводы контактной группы 10 и 12 переключателя S1 (в модификации «Эльфа-201-1» его контакт 11 соединен с конденсатором С17).

При такой переделке подстроечный резистор RP1 блока А1 утрачивает свое назначение как элемент подстройки уровня усиления в режиме воспроизведения. Его функции переходят к переменному резистору RP1 «Уровень записи», который теперь является уже регулятором уровня усиления в режиме «Воспроизведение» и в тоже время остается и регулятором уровня записи при работе магнитофона в режиме «Запись».

Предложенный вариант доработки на качество записи и воспроизведения магнитофона не влияет.

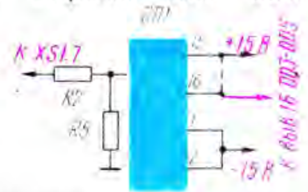
А. ГУСАРОВ

г. Ярославль

УСТРАНЕНИЕ ОШИБОК ПОКАЗАНИЙ СЧЕТЧИКА

При эксплуатации магнитофона-приставки «Орбита МПК-107с» было отмечено, что работа электронного счетчика расхода ленты не совсем эффективна из-за внесения ошибок в показания. Источником погрешностей в показаниях является расположенная на плате блока индикации (А5) микросхема DD1. Она выполняет роль счетчика-делителя на 10, но на нее не подается сигнал реверса, что и становится причиной накопления ошибок.

Устранить отмеченный недостаток можно подачей сигнала реверса на вывод 16 микросхемы DD1 (смотри рисунок) от печатной дорожки, соединяющей между собой выводы 16 микросхем DD3 — DD5.



Предварительно необходимо перерезать дорожку между выводами 15 и 16 микросхемы DD1.

А. КРАВЦОВ

г. Троицк
Московской обл.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ ТТЛ

В приводимой здесь таблице представлен перечень и указано функциональное назначение рассмотренных ранее микросхем ТТЛ, а также год, номер и первая страница их описания в журнале. В скобках после функционального назначения некоторых микросхем первые цифры обозначают число информационных входов, вторые цифры — число выходов, буквы ОК — наличие выхода с открытым коллектором, буквы ОЭ — выхода с открытым эмиттером, буква Z — возможность переключения выходов в высокоимпедансное состояние.

В опубликованных статьях по применению микросхем ТТЛ замечены следующие опечатки и неточности:

1) в № 2 за 1982 г. на рис. 19 (с. 34) для выхода S1 следует использовать прямой выход S (без черты сверху) микросхемы D1, а не инверсный;

2) входы C у микросхем К155ИМ2 и К155ИМ3 — также прямые (1982, № 2, с. 34, рис. 20 и 21);

3) полярность подключения оксидных конденсаторов к микросхеме К555АГ3 (1988, № 3, с. 36) должна быть в соответствии с рис. 5,б статьи в № 9 за 1987 г. (с. 39), но без диода;

4) надписи «К155, КР531» и «К555» на графиках рис. 1 в № 1 за 1991 г. (с. 50) следует поменять местами.

Обозначение микросхемы	Функциональное назначение	Журнал — г.— № — с.
К155АГ1	Одновибратор	87—9—38
К155АГ3 К555АГ3	2 одновибратора с перезапуском	87—9—38 88—3—34
К555АГ4	2 одновибратора	90—8—59
КР531АП2	4 двунаправленных буферных элемента (ОК)	91—9—56
К555АП3 КР1533АП3 КР531АП3	8 инвертирующих буферных элементов (Z)	90—8—59 91—1—50 91—9—56
К555АП4 КР1533АП4 КР531АП4	8 буферных элементов (Z)	90—8—59 91—1—50 91—9—56
К555АП5 КР1533АП5	8 буферных элементов (Z)	90—8—59 91—1—50
К555АП6 КР1533АП6	8 двунаправленных буферных элементов	90—8—59 91—1—50
КР531ГГ1	2 генератора	91—9—56
К155ИВ1 К555ИВ1	Шифратор (8—3)	84—3—26 88—3—34
К555ИВ3	Шифратор (10—4)	88—5—36
К155ИД1	Дешифратор (4—10)	82—2—31
К155ИД3 КР1533ИД3	Дешифратор (4—16)	82—2—31 91—1—50
К155ИД4 К555ИД4 КР1533ИД4	2 дешифратора (2—4)	82—2—31 88—3—34 91—1—50
К555ИД5	2 дешифратора (2—4; ОК)	см. К555ИД4
К555ИД6	Дешифратор (4—10)	88—4—40
К555ИД7 КР1533ИД7 КР531ИД7	Дешифратор (3—8)	88—4—40 91—1—50 91—9—56
КМ155ИД8А КМ155ИД8Б КМ155ИД9	Преобразователи кода для неполного матричного индикатора	86—7—32 86—7—32 86—7—32
К155ИД10 К555ИД10	Дешифратор (4—10; ОК)	86—7—32 88—3—34

Продолжение

Обозначение микросхемы	Функциональное назначение	Журнал — г.— № — с.
КМ155ИД11	Преобразователь для управления линейной шкалой индикации («столбик»)	89—12—79
КМ155ИД12	Дешифратор (3—8; ОЭ) для индикатора с одной точкой	89—12—79
КМ155ИД13	Преобразователь для управления шкалой индикации в «две точки»	89—12—79
КР531ИД14	2 дешифратора (2—4)	91—9—56
К555ИД18	Преобразователь кода для семисегментного индикатора	90—8—59
К155ИЕ1	Делитель частоты на 10	77—10—39
К155ИЕ2 К555ИЕ2	Десятичный счетчик	77—10—39 88—3—34
К155ИЕ4	Счетчик по модулю 12	77—10—39
К155ИЕ5 К555ИЕ5	Двоичный счетчик	77—10—39 88—3—34
К155ИЕ6 К555ИЕ6 КР1533ИЕ6.	Десятичный реверсивный счётчик	78—5—37 88—3—34 91—1—50
К155ИЕ7 К555ИЕ7 КР1533ИЕ7	Двоичный реверсивный счетчик	78—5—37 88—3—34 91—1—50
К155ИЕ8	Делитель частоты с переменным коэффициентом деления	78—5—37
К155ИЕ9 К555ИЕ9 КР1533ИЕ9 КР531ИЕ9	Десятичный синхронный счетчик	86—5—28 88—3—34 91—1—50 91—9—56
К555ИЕ10 КР1533ИЕ10 КР531ИЕ10	Двоичный синхронный счетчик	88—3—34 91—1—50 91—9—56
КР1533ИЕ11 КР531ИЕ11	Десятичный счетчик с синхронными предустановкой и сбросом	91—1—50 91—9—56
К155ИЕ14 К555ИЕ14 КР531ИЕ14	Десятичный счетчик с предустановкой	87—9—38 88—3—34 91—9—56
К555ИЕ15 КР531ИЕ15	Двоичный счетчик с предустановкой	88—3—34 91—9—56

Обозначение микросхемы	Функциональное назначение	Журнал — г.— № — с.
КР531ИЕ16	Десятичный реверсивный счетчик	91—9—56
КР531ИЕ17	Двоичный реверсивный счетчик	91—9—56
К555ИЕ18	Двоичный счетчик с синхронными предустановкой и сбросом	см. КР1533ИЕ18
КР1533ИЕ18		91—1—50
КР531ИЕ18		91—9—56
К555ИЕ19	2 четырехразрядных десятичных счетчика	90—8—59
К555ИЕ20	2 четырехразрядных двоичных счетчика	90—8—59
К155ИМ1	Одноразрядный сумматор	82—2—31
К155ИМ2	Двуразрядный сумматор	82—2—31
К155ИМ3	Четырехразрядный сумматор	82—2—31
К555ИМ5	2 одноразрядных сумматора	89—12—58
К555ИМ6	Четырехразрядный сумматор	88—5—36
К155ИП2	Восьмивходовый сумматор по модулю 2	82—2—31
К555ИП5	Девятивходовый сумматор по модулю 2	88—5—36
КР1533ИП5		91—1—50
КР531ИП5		91—9—56
К555ИП6	4 двунаправленных инвертирующих буферных элемента	90—8—59
КР1533ИП6		91—1—50
К555ИП7	4 двунаправленных буферных элемента	90—8—59
КР1533ИП7		91—1—50
К155ИР1	Четырехразрядный сдвигающий регистр	86—5—28
К555ИР8	Восьмиразрядный сдвигающий регистр	88—4—40
К555ИР9	Восьмиразрядный сдвигающий регистр	88—4—40
К555ИР10	Восьмиразрядный сдвигающий регистр	88—4—40
К555ИР11А	Четырехразрядный реверсивный сдвигающий регистр	88—4—40
КР531ИР11		91—9—56
КР531ИР12	Четырехразрядный сдвигающий регистр	91—10—61
К155ИР13	Восьмиразрядный реверсивный сдвигающий регистр	86—5—28
К155ИР15	Четырехразрядный регистр хранения информации (Z)	87—10—43
К555ИР15		88—3—34
К555ИР16	Четырехразрядный сдвигающий регистр (Z)	88—4—40
К155ИР17	Регистр последовательного приближения	87—10—43
КР531ИР18	Шестиразрядный регистр хранения информации	91—10—61
КР531ИР19	Четырехразрядный регистр хранения информации	91—10—61
КР531ИР20	4 мультиплексора с памятью (2—1)	91—10—61
КР531ИР21	Статический сдвигатель кода	91—10—61
К555ИР22	Восьмиразрядный регистр хранения информации (Z)	88—4—40
КР1533ИР22		91—1—50
КР531ИР22		91—10—61
К555ИР23	Восьмиразрядный регистр хранения информации (Z)	88—4—40
КР1533ИР23		91—1—50
КР531ИР23		91—10—61
КР1533ИР24	Восьмиразрядный реверсивный сдвигающий регистр	91—1—50
КР531ИР24		91—10—61
К555ИР27	Восьмиразрядный регистр хранения информации	88—4—40
КР1533ИР31	Двадцатичетырехразрядный сдвигающий регистр	91—1—50
КР1533ИР33	Восьмиразрядных регистр хранения информации (Z)	91—1—50

Обозначение микросхемы	Функциональное назначение	Журнал — г.— № — с.
КР153ИР34	2 четырехразрядных регистра хранения информации (Z)	91—2—64
К555ИР35	Восьмиразрядный регистр хранения информации	90—8—59
КР1533ИР37	Восьмиразрядный регистр хранения информации (Z)	91—1—50
КР1533ИР38	2 четырехразрядных регистра хранения информации (Z)	91—2—64
К155КП1	Мультиплексор (16—1)	82—2—31
К155КП2	2 мультиплексора (4—1)	82—2—31
К555КП2		88—5—36
КР1533КП2		91—1—50
КР531КП2		91—9—56
К155КП5	Мультиплексор (8—1)	82—2—31
К155КП7	Мультиплексор (8—1)	82—2—31
К555КП7		88—5—36
КР1533КП7		91—1—50
КР531КП7		91—9—56
К555КП11	4 мультиплексора (2—1; Z)	88—5—36
КР1533КП11		91—1—50
КР531КП11		91—10—61
К555КП12	2 мультиплексора (4—1; Z)	88—5—36
КР1533КП12		91—1—50
КР531КП12		91—10—61
К555КП13	4 мультиплексора с памятью (2—1)	88—5—36
КР1533КП13		91—1—50
К555КП14	4 мультиплексора с инверсией (2—1; Z)	88—5—36
КР1533КП14		91—1—50
КР531КП14		91—10—61
К555КП15	Мультиплексор (8—1; Z)	88—5—36
КР1533КП15		91—1—50
КР531КП15		91—10—61
К555КП16	4 мультиплексора (2—1)	88—5—36
КР1533КП16		91—1—50
КР531КП16		91—9—56
КР1533КП17	2 мультиплексора с инверсией (4—1; Z)	91—2—64
КР1533КП18	4 мультиплексора с инверсией (2—1)	91—2—64
КР531КП18		91—10—61
КР1533КП19	2 мультиплексора с инверсией (4—1)	91—2—64
К155ЛА1	2 элемента 4И-НЕ	86—6—44
К555ЛА1		88—3—34
КР1533ЛА1		91—1—50
КР531ЛА1		91—9—56
К155ЛА2	Элемент 8И-НЕ	86—6—44
К555ЛА2		88—3—34
КР1533ЛА2		91—1—50
КР531ЛА2		91—9—56
К155ЛА3	4 элемента 2И-НЕ	86—6—44
К555ЛА3		88—3—34
КР1533ЛА3		91—1—50
КР531ЛА3		91—9—56
К155ЛА4	3 элемента 3И-НЕ	86—6—44
К555ЛА4		88—3—34
КР1533ЛА4		91—1—50
КР531ЛА4		91—9—56
К155ЛА6	2 элемента 4И-НЕ	86—6—44
К555ЛА6		88—3—34
К155ЛА7	2 элемента 4И-НЕ (ОК)	86—6—44
К555ЛА7		88—3—34
КР1533ЛА7		91—1—50
КР531ЛА7		91—10—61
К155ЛА8	4 элемента 2И-НЕ (ОК)	86—6—44
КР1533ЛА8		91—2—64
К555ЛА9	4 элемента 2И-НЕ (ОК)	88—3—34
КР1533ЛА9		91—2—64
КР531ЛА9		91—10—61

Обозначение микросхемы	Функциональное назначение	Журнал — г.— № — с.
К155ЛА10 К555ЛА10	3-элемента 3И-НЕ (ОК)	86—6—44 88—3—34
К155ЛА11 К555ЛА11	4 элемента 2И-НЕ (ОК)	86—6—44 88—3—34
К155ЛА12 К555ЛА12 КР531ЛА12	4 элемента 2И-НЕ	86—6—44 88—3—34 91—9—56
К155ЛА13 К555ЛА13 КР531ЛА13	4 элемента 2И-НЕ (ОК)	86—6—44 88—3—34 91—10—61
КР531ЛА16	2 элемента 4И-НЕ	91—10—61
КР531ЛА17	2 элемента 4И-НЕ (Z)	91—10—61
К155ЛА18	2 элемента 2И-НЕ (ОК)	86—6—44
КР531ЛА19	Элемент 12И-НЕ (Z)	91—10—61
К155ЛД1	2 расширителя 4И-ИЛИ	77—9—57
К155ЛД3	Расширитель 8И-ИЛИ	77—9—57
К155ЛЕ1 К555ЛЕ1 КР1533ЛЕ1 КР531ЛЕ1	4 элемента 2ИЛИ-НЕ	86—6—44 88—3—34 91—1—50 91—9—56
К155ЛЕ2	2 элемента 4ИЛИ-НЕ	86—6—44
К155ЛЕ3	2 элемента 4ИЛИ-НЕ	86—6—44
К155ЛЕ4 К555ЛЕ4	3 элемента 3ИЛИ-НЕ	86—6—44 88—3—34
К155ЛЕ5	4 элемента 2ИЛИ-НЕ	86—6—44
К155ЛЕ6	4 элемента 2ИЛИ-НЕ	86—6—44
КР531ЛЕ7	2 элемента 5ИЛИ-НЕ	91—10—61
К155ЛИ1 К555ЛИ1 КР1533ЛИ1 КР531ЛИ1	4 элемента 2И	86—6—44 88—3—34 91—1—50 91—9—56
К555ЛИ2	4 элемента 2И (ОК)	88—3—34
К555ЛИ3 КР531ЛИ3	3 элемента 3И	88—3—34 91—9—56
К555ЛИ4	3 элемента 3И (ОК)	88—3—34
К155ЛИ5	2 элемента 2И (ОК)	86—6—44
К555ЛИ6	2 элемента 4И	88—3—34
К155ЛЛ1 К555ЛЛ1 КР531ЛЛ1	4 элемента 2ИЛИ	86—6—44 88—3—34 91—9—56
К155ЛЛ2	2 элемента 2ИЛИ	86—6—44
К155ЛН1 К555ЛН1 КР1533ЛН1 КР531ЛН1	6 элементов НЕ	86—6—44 88—3—34 91—1—50 91—9—56
К155ЛН2 К555ЛН2 КР1533ЛН2 КР531ЛН2	6 элементов НЕ (ОК)	86—6—44 88—3—34 91—1—50 91—9—56
К155ЛН3	6 элеметов НЕ (ОК)	88—6—44
К155ЛН5	6 элементов НЕ (ОК)	86—6—44
К155ЛН6	6 элементов НЕ (Z)	89—12—79
КР1533ЛН7	6 элементов НЕ (Z)	91—2—64
КР1533ЛН8	6 элементов НЕ	91—2—64
КР1533ЛП3	3 мажоритарных клапана	91—2—64
К155ЛП5 К555ЛП5 КР1533ЛП5 КР531ЛП5	4 сумматора по модулю 2	86—6—44 88—3—34 91—1—50 91—9—56
К155ЛП7	2 элемента 2И-НЕ и 2 транзистора структуры n—p—n	86—6—44
К155ЛП8 К555ЛП8	4 повторителя (Z)	86—6—44 88—3—34
К155ЛП9	6 повторителей (ОК)	86—6—44
К155ЛП10	6 повторителей (Z)	89—12—79
К155ЛП11	6 повторителей (Z)	89—12—79
К555ЛП12	4 сумматора по модулю 2 (ОК)	88—5—36
К155ЛР1	2 элемента 2И+2И-ИЛИ-НЕ	77—9—57

Обозначение микросхемы	Функциональное назначение	Журнал — г.— № — с.
К155ЛР3	Элемент 2И+2И+2И+ +3И-ИЛИ-НЕ	77—9—57
К155ЛР4	Элемент 4И+4И-ИЛИ-НЕ	77—9—57
К555ЛР4 КР1533ЛР4	Элемент 4И+4И-ИЛИ-НЕ	88—3—34 91—1—50
КР531ЛР9	Элемент 2И+2И+3И+ +4И-ИЛИ-НЕ	91—10—61
КР531ЛР10	Элемент 2И+2И+3И+ +4И-ИЛИ-НЕ (ОК)	91—10—61
К555ЛР11 КР1533ЛР11	Элементы 3И+3И-ИЛИ-НЕ и 2И+2И-ИЛИ-НЕ	88—3—34 91—1—50
КР531ЛР11	2 элемента 2И+2И-ИЛИ-НЕ	91—10—61
К555ЛР13 КР1533ЛР13	Элемент 3И+2И+3И+ +2И-ИЛИ-НЕ	88—3—34 91—1—50
К155ПП5	Преобразователь кода для семисегментного индикатора	86—7—34
К155ПР6	Преобразователь двоично-десятичиого кода в двоичный	86—7—34
К155ПР7	Преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный	86—7—34
К155РЕ3	ПЗУ иа 32 слова по 8 разрядов	82—1—22
К155РЕ21 К155РЕ22 К155РЕ23 К155РЕ24	Комплект микросхем для формирования знаков на матричных индикаторах и дисплеях	87—6—17 87—6—17 87—6—17 87—6—17
К555СП1 КР1533СП1 КР531СП1	Элемент сравнения четырехразрядных чисел	88—5—36 91—1—50 91—9—56
К155КТ1	JK-триггер	76—2—42
К555ТВ6	2 JK-триггера	88—3—34
К555ТВ9 КР531ТВ9	2 JK-триггера	88—3—34 91—10—61
КР531ТВ10	2 JK-триггера	91—10—61
КР531ТВ11	2 JK-триггера	91—10—61
КР155ТВ15 КР1533ТВ15	2 JK-триггера	87—9—38 91—1—50
К155ТЛ1	2 триггера Шмитта 4И-НЕ	86—6—44
К155ТЛ2 К555ТЛ2	6 триггеров Шмитта НЕ	86—6—44
К155ТЛ3 КР531ТЛ3	4 триггера Шмитта 2И-НЕ	88—3—34
К155ТМ2 К555ТМ2 КР1533ТМ2 КР531ТМ2	2 D-триггера	76—2—42 88—3—34 91—1—50 91—10—61
К155ТМ5	Четырехразрядный регистр хранения информации	77—10—39 77—9—57
К155ТМ7 К555ТМ7	Четырехразрядный регистр хранения информации	77—10—39 88—4—40
К155ТМ8 К555ТМ8 КР1533ТМ8 КР531ТМ8	Четырехразрядный регистр хранения информации	86—5—28 88—3—34 81—1—50 91—9—56
К555ТМ9 КР1533ТМ9 КТ531ТМ9	Шестиразрядный регистр хранения информации	88—4—40 91—1—50 91—9—56
К555ТР2 КР1533ТР2	4 RS-триггера	88—3—34 91—1—50

Материал подготовил
С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва



МОЩНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИЙ КТ8101 И КТ8102

Комплементарные мощные кремниевые транзисторы КТ8101А, КТ8101Б (структуры n-p-n) и КТ8102А, КТ8102Б (p-n-p) изготовляют по эпитаксиально-планарной технологии. Они предназначены для работы в оконечных ступенях усилителей ЗЧ, в регулирующем элементе стабилизаторов напряжения, преобразователях напряжения и другой радиоэлектронной аппаратуре. Отличительными особенностями этих транзисторов по сравнению с выпускаемыми являются более широкая эксплуатационная область безопасной работы, меньшая зависимость статического коэффициента передачи тока базы от тока эмиттера и напряжения на коллекторе. Это позволяет существенно улучшить качественные и энергетические характеристики усилителей ЗЧ.

Транзисторы рассчитаны на эксплуатацию при температуре от —60 до +125 °С.

Конструктивно они выполнены в пластмассовом корпусе КТ-43 (ТО-218). Масса прибора — не более 5 г. Чертеж корпуса показан на рис. 1.

Электрические характеристики при температуре окружающей среды $T_{окр.ср}$ = 25 °С

Обратный ток коллектора, $I_{КБ0}$, мА, при напряжении коллектор-база, $U_{КБ}$, равном	
200 В для КТ8101А, КТ8102А	1
160 В для КТ8101Б, КТ8102Б	1
Обратный ток эмиттера, $I_{ЭБ0}$, при напряжении база-эмиттер $U_{ЭБ}$=6 В, мА, не более	3
Статический коэффициент передачи тока базы, $h_{21Э}$, при $U_{КБ}$=10 В и токе эмиттера $I_Э$=2 А, не менее	2
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, $U_{КЭ\,нас}$, при токе коллектора $I_К$=6 А и токе базы $I_Б$=0,6 А, В, не более	2
Напряжение насыщения база-эмиттер, $U_{БЭ\,нас}$, при $I_К$=6 А и $I_Б$=0,6 А, В, не более	2
Граничная частота коэффициента передачи тока, $f_{гр}$, при напряжении коллектор-эмиттер $U_{КЭ}$=10 В и $I_К$=0,2 А, МГц, не менее	10

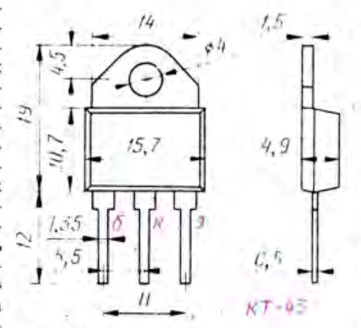


Рис. 1

Предельно-допустимый режим эксплуатации при температуре от $T_{окр.ср}$= —60 °С до $T_{корп}$= 125 °С

Максимальное постоянное напряжение коллектор-эмиттер, $U_{КЭ\,max}$, В, при сопротивлении между базой и эмиттером $R_{БЭ} \leqslant$ 100 Ом, для	
КТ8101А, КТ8102А	200
КТ8101Б, КТ8102Б	160
Максимальное постоянное напряжение коллектор-база, $U_{КБ\,max}$, В, для	
КТ8101А, КТ8102А	200
КТ8101Б, КТ8102Б	160
Максимальное постоянное напряжение эмиттер-база, $U_{ЭБ\,max}$, В	6
Максимальный постоянный ток коллектора, $I_{К\,max}$, А	16
Максимальный импульсный ток коллектора, $I_{К\,имп\,max}$, А	25
Максимальный постоянный ток базы, $I_{Б\,max}$, А	2
Максимальный импульсный ток базы, $I_{Б\,имп\,max}$, А	4
Максимальная постоянная рассеиваемая мощность коллектора, $P_{К\,max}$, Вт, при температуре корпуса, $T_{корп}$, от —60 до +25 °С (с теплоотводом)	150
Максимальная постоянная рассеиваемая мощность коллектора, $P_{К\,max}$, Вт, при температуре $T_{окр.ср}$ от —60 до 25 °С (без теплоотвода)	2
Максимальная скорость увеличения обратного напряжения $\left(\frac{dU_{обр}}{dt}\right)$ max, В/мкс	200
Максимальная температура коллекторного перехода $T_{пер\,max}$, °С	150

На рис. 2 показаны типовые входные вольт-амперные характеристики транзисторов при включении по схеме с общим эмиттером. Выходные характеристики при включении по схеме ОЭ представлены на рис. 3. На рис. 4 и 5 изображены соответственно зависимости обратного тока коллектора и статического коэффициента передачи тока базы транзисторов от температуры корпуса. Штри-

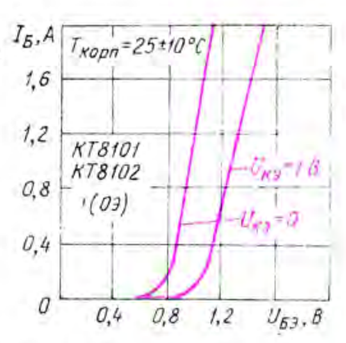


Рис. 2

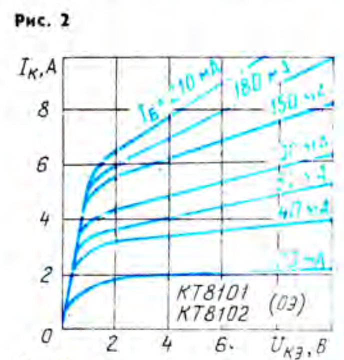


Рис. 3

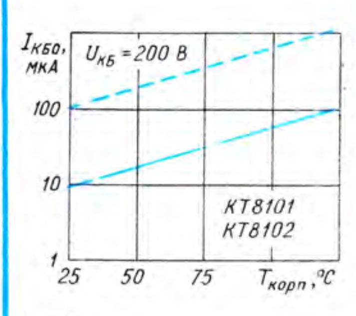


Рис. 4

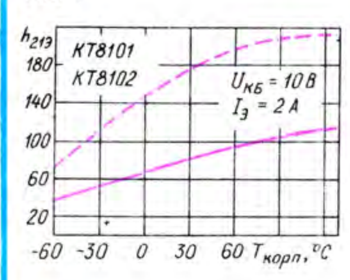


Рис. 5

ховой линией здесь и на других рисунках показаны границы зоны технологического разброса для 95 % приборов.

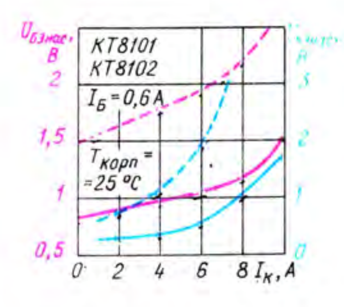


Рис. 6

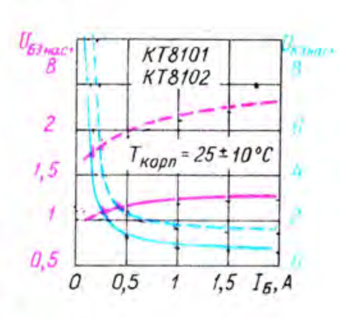


Рис. 7

Зависимости напряжения насыщения коллектор-эмиттер и база-эмиттер от тока коллектора показаны на рис. 6, а на рис. 7 — зависимости тех же параметров от тока базы.

Изменение статического коэффициента передачи тока при изменении тока эмиттера иллюстрирует рис. 8. Область безопасной работы транзисторов в статическом режиме изображена на рис. 9.

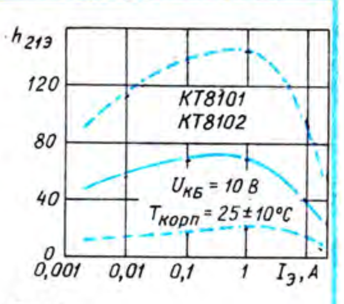


Рис. 8

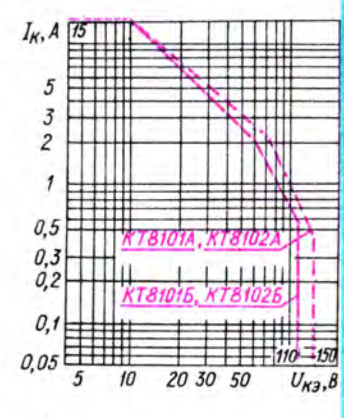


Рис. 9

Материал подготовил
А. АРТЮКОВ

г. Брянск



● Разработчики персональных компьютеров стремятся при сохранении их функциональных возможностей уменьшить размеры. Появились первые «наладонные» ПЭВМ, мало в чем уступающие привычным уже настольным компьютерам и их меньшим братьям — «наколенным». С другой стороны, создатели инженерных калькуляторов ведут работы по расширению их возможностей, все больше и больше расширяя их



функции. В лучших образцах современных калькуляторов вместо цифровых индикаторов уже используют графический жидкокристаллический дисплей, на который выводятся результаты расчетов. Большие объемы памяти и мощная программная поддержка, которую имеют такие калькуляторы, позволяют производить весьма сложные вычисления.

Следующий шаг в сближении персональных ЭВМ и калькуляторов сделала фирма «Хьюлетт Паккард» — ее новый калькулятор модели HP-48S уже имеет последовательный интерфейс для связи с ПЭВМ. Кроме того, в него введен также двусторонний инфракрасный интерфейс, позволяющий без проводов обмениваться программами и данными между двумя такими калькуляторами.

● За последние десять лет в США получило широкое распространение оказание платных услуг по телефону. Их число непрерывно возрастает, захватывая все новые и новые области. Сегодня по телефону можно получить и информацию делового характера, и практические рекомендации по ведению домашнего хозяйства, и, например, ознакомиться со своим гороскопом.

Неконтролируемое использование этих служб детьми привело к тому, что счета за оплату стали существенными для бюджета некоторых семей. На помощь им пришли радиолюбители. Американский журнал «Модерн электроникс» опубликовал описание устройства на микроконтроллере, исключающего несанкционированный вызов подобных служб (им выделяется определенная группа телефонных номеров). Включают его между телефонным аппаратом и телефонной линией.

● Конкуренция между персональными ЭВМ «Макинтош» фирмы «Эппл» и ПЭВМ фирмы IBM, по-видимому, в ближайшем будущем закончится. По сообщениям мировых информационных агентств, эти фирмы подписали протокол, предполагающий создание совместных структур для разработки программных продуктов и аппаратных средств, а также широкомасштабный обмен технологиями.

Этот проект означает существенное перераспределение сил на мировом рынке ПЭВМ, поскольку сегодня названные фирмы контролируют в общей сложности более 40 % этого рынка. Решение объединиться с фирмой «Эппл» означает и качественный скачок в развитии продукции IBM: она получает поддержку одного из крупнейших, авторитетнейших и легендарных производителей программного продукта.

Дело в том, что ПЭВМ «Макинтош» была одной из первых машин, в которых общение с пользователем организовано с помощью графического пользовательского интерфейса. Концепция, принципы и конкретная реализация этого интерфейса оказались настолько удачными, что все последующие его аналоги в той или иной мере имитируют его. В частности, фирме «Майкрософт» удалось добиться близкого, но неполного сходства с операционной оболочкой ЭВМ «Макинтош» только в версии «Уиндоуз 3.0», которая появилась лишь в 1990 г. («Макинтош» — в 1984 г.).

● «Не отпирайтесь, Вы мне звонили», — смогут теперь сказать абоненты телефонной связи в США и Японии. Правда, для этого им надо купить специальные приставки, которые позволяют передавать черно-белые неподвижные изображения по обычному телефонному каналу.

Токийская фирма «Хакимото» предлагает аппаратуру, которая обеспечивает передачу изображения вызывающего абонента по телефонному каналу между сигналами вызова. Телефонный ответчик этой фирмы «запоминает» изображение звонившего, что позволяет владельцу прибора увидеть того, кто им интересовался. Мгновенная электронная фотография преобразуется в цифровой код и заносится в ОЗУ, а затем передается по телефонному каналу подобно тому, как это делается в факсимильной связи. Процесс передачи изображения занимает около 6 с.

РАДИОПРИЕМНИК НА МИКРОСХЕМЕ К174ХА10

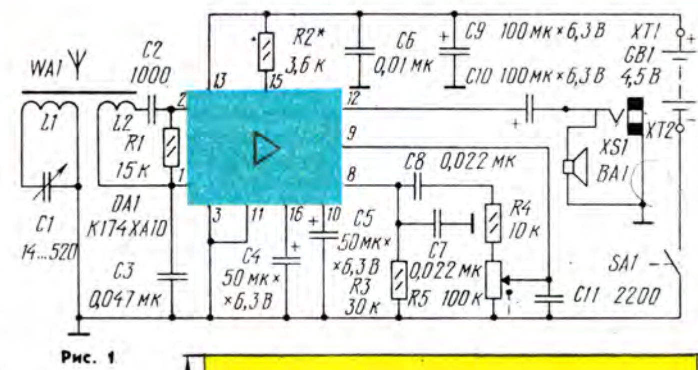


Рис. 1

Рис. 2

Эта многофункциональная микросхема специально предназначена для использования в супергетеродинных радиоприемниках и содержит смеситель, гетеродин, усилитель промежуточной частоты, детектор, усилитель звуковой частоты, стабилизатор напряжения питания, усилитель радиочастоты. Ее устройство и работа подробно рассмотрены в [Л]. На базе этой универсальной микросхемы можно собрать компактный и сравнительно чувствительный радиоприемник прямого усиления, устойчиво работающий при изменении питающего напряжения от 3 до 9 (и даже 12) В. В этом случае используются почти все каскады микросхемы, за исключением смесителя, гетеродина, усилителя РЧ.

Схема приемника приведена на рис. 1. Он обеспечивает прием радиостанций в диапазоне длинных или средних волн, питается от батареи напряжением 4,5 В, потребляя ток около 10 мА в режиме молчания и почти 35 мА при средней громкости звука. Номинальная выходная мощность достигает 100 мВт.

Работает приемник так. Выделенный колебательным контуром L1C1 магнитной антенны WA1 сигнал радиостанции поступает через катушку связи L2 и конденсатор C2 на вход усилителя РЧ (вывод 2), в качестве которого использован усилитель ПЧ микросхемы. Усиленный РЧ сигнал поступает по внутренним цепям микросхемы на детектор. С его выхода (вывод 8) продетектированный сигнал поступает через конденсатор C8 и резистор R4 на регулятор громкости — переменный резистор R5, а с его движка — на вход усилителя ЗЧ (вывод 9). Радиочастотная составляющая продетектированного сигнала фильтруется конденсатором C7 и цепочкой R4R5C11. Усиленный сигнал ЗЧ подводится через конденсатор C10 и контакты телефонного гнезда XS1 (оно необходимо для подключения миниатюрного головного телефона) к динамической головке BA1.

РАДИОКРУЖКУ

Резисторы R1—R3 обеспечивают необходимые режимы работы каскадов микросхемы, конденсаторы C3 — C6 — блокировочные, C9 позволяет уменьшить искажения звука при значительном снижении напряжения питания.

Детали приемника размещены на печатной плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Она рассчитана на установку нижеуказанных малогабаритных деталей. Резисторы — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25 или ВС-0,125 (монтируют вертикально); переменный резистор — СП3-3б, совмещенный с выключателем SA1, его сопротивление может быть от 33 до 100 кОм. Переменный конденсатор C1 — сдвоенный КПЕ от радиоприемника «Селга» с параллельно соединенными секциями (для получения указанного на схеме изменения емкости), оксидные конденсаторы — К50-6 или К50-16, остальные конденсаторы — К10-7 или КМ-5. Разъем XS1 установлен на плате, но может быть вынесен на одну из боковых стенок корпуса приемника. Динамическая головка 0,2ГД-1 или более современная малогабаритная головка (диаметром не более 60 мм и высотой до 30 мм) со звуковой катушкой сопротивлением 6...10 Ом и номинальной мощностью до 0,5 Вт. В качестве источника питания применены три последовательно соединенных элемента 316, для которых на плате установлены пружинящие контакты.

Рис. 3

Магнитная антенна выполнена на стержне диаметром 8 и длиной 65 мм из феррита 400НН (можно 600НН). Катушка L1 для диапазона ДВ содержит 160 витков провода ПЭВ-1 0,1, намотанных внавал в четыре секции по 40 витков, катушка L2 — 6...8 витков провода ПЭВ-1 0,2. Обе катушки наматывают на ферритовый стержень поверх самодельного бумажного каркаса. Для диапазона СВ катушка L1 должна содержать 70 витков провода ЛЭШО 10×0,07 (подойдет ПЭВ-1 0,2), намотанных виток к витку в один слой. Антенну крепят к плате хомутиками из изоляционного материала.

Плату с деталями (кроме динамической головки) размещают в корпусе подходящих габаритов (рис. 3). Динамическую головку крепят к передней стенке корпуса (напротив диффузора сверлят отверстия и закрывают их тонкой тканью), а в боковых стенках пропиливают пазы для ручек настройки и регулятора громкости.

Если при включении приемника появится самовозбуждение, необходимо поменять местами выводы катушки L2. Далее настроив приемник на мощную радиостанцию, снижают напряжение питания до 3 В и подбором резистора R2 добиваются наименьших искажений звука. Для этих же целей можно рекомендовать включение последовательно с конденсатором C5 резистора сопротивлением 27... 36 Ом. Максимальную чувствительность приемника устанавливают подбором резистора R3.

Большей громкости звука и чувствительности приемника удастся добиться, конечно, при питании его от источника напряжением 9 В (батарея «Крона» или «Корунд»), но в этом варианте следует установить конденсатор C9 на номинальное напряжение не менее 10 В.

И. ЯНЧУК

г. Кыштым
Челябинской обл.

ЛИТЕРАТУРА

Бродский Ю. «Селга-309» — супергетеродин на одной микросхеме.— Радио, 1986, № 1, с. 43—45.



БЛОК ПИТАНИЯ НА ТВК-110ЛМ

Нет надобности доказывать, что двуполярный блок питания со стабилизируемым и регулируемым выходным напряжением — один из первейших приборов радиолюбительской лаборатории. Именно такой блок разработан на базе двух готовых трансформаторов, которые используются в телевизорах в качестве унифицированных выходных трансформаторов кадровой развертки.

Блок питания (рис. 4) обеспечивает двуполярное выходное напряжение, которое можно изменять от 5 до 25 В. Максимальный ток нагрузки может достигать 1 А. При превышении этого тока или коротком замыкании (КЗ) по выходу срабатывает устройство защиты и выходное напряжение резко снижается одновременно по обоим каналам.

Трансформаторы T1 и T2 включены как понижающие, каждый из них «работает» на оба канала. Выпрямители выполнены на диодах VD1 — VD4, выпрямленное напряжение сглаживается конденсаторами C1 и C2 сравнительно большой емкости.

На транзисторах VT1, VT2, VT10 собран по компенсационной схеме стабилизатор напряжения канала положительной полярности, а на транзисторе VT9 и стабилитроне VD5 — источник образцового напряжения для этого стабилизатора. Выходное напряжение стабилизатора регулируют переменным резистором R5. Транзистор VT7 и резистор R3 составляют узел токовой защиты. Когда ток нагрузки превышает заданное значение, транзистор открывается и стабилизатор напряжения переходит в режим стабилизации тока.

В канале отрицательной полярности стабилизатор напряжения собран на транзисторах VT4 — VT6, а узел токовой защиты — на транзисторе VT8 и резисторе R4. Образцовым напряжением для этого стабилизатора служит выходное напряжение стабилизатора канала по-

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

ложительной полярности, которое через резистор R7 поступает на базу транзистора VT4. Поэтому при изменении переменным резистором R5 напряжения положительной полярности будет изменяться и выходное напряжение отрицательной полярности. Чтобы это изменение происходило синхронно и оба выходных напряжения были максимально равны, резисторы R7 и R8 подобраны с одинаковыми сопротивлениями, а в цепь стабилитрона введены встречно-параллельно включенные диоды VD6 и VD7. При нормально работающем блоке питания напряжение, снимаемое с общей точки соединения резисторов относительно общего провода, равно нулю и транзистор VT3, на базу которого поступает это напряжение, закрыт.

Что же произойдет при КЗ, скажем, на выходе канала положительной полярности? Ток через резистор R3 возрастет и как только он достигнет значения 1,2 А, транзистор VT7 откроется. Напряжение на базе транзистора VT1 уменьшится, выходное напряжение упадет и транзистор VT10 закроется. В этом случае на базу транзистора VT4 будет поступать напряжение отрицательной полярности, поэтому транзистор откроется. Сразу же уменьшится напряжение на базе транзистора VT5, а значит, снизится и выходное напряжение канала отрицательной полярности.

Если КЗ произойдет на выходе канала отрицательной полярности, откроется транзистор VT8 и ограничит выходной ток. Одновременно на базе транзистора VT3 появится напряжение положительной полярности, транзистор откроется и напряжение на базе транзистора VT1 уменьшится. Соответственно упадет и выходное напряжение канала положительной полярности — в обоих случаях срабатывания защиты оно не будет превышать 1 В.

Кроме указанных унифицированных трансформаторов, в блоке можно использовать также готовые трансформаторы ТС-31-1 (они тоже есть на базе Роспосылторга) либо один трансформатор мощностью не менее 60 Вт с двумя вторичными обмотками напряжением по 27...30 В при токе нагрузки до 1 А.

Переменный резистор R5 может быть типов СП, СПО, резисторы R3 и R4 — С5-16, остальные резисторы — МЛТ соответствующей мощности. Оксидные конденсаторы C1 и C2 — К50-6, К50-24; C3 — C5 — К50-6, К50-12 или К50-3.

Транзистор VT1 может быть КТ815А—КТ815Г, КТ603А—КТ603Г, КТ608А, КТ608Б; VT2 — КТ819А, КТ819Г, КТ805А, КТ805Б, КТ808А; VT3, VT7, VT10 — КТ3102А—КТ3102В, КТ342В, КТ312В, КТ315В—КТ315Е; VT4, VT8 — КТ3107А—КТ3107К, КТ361В—КТ361Е; VT5 — КТ814А—КТ814Г, КТ816А—КТ816Г; VT6 — КТ818А — КТ818Г; VT9 — КП303Д, КП303Е, КП302А, КП302Б, КП307А, КП307Б. Диоды VD1—VD4 — Д242, Д242Б, Д245, КД202А—КД202К или аналогичные мощные; VD6, VD7 — КД105Б, КД105Г, КД103А, КД103Б, а также другие кремниевые выпрямительные диоды. Стабилитрон VD5 — КС133А, КС139А, КС147А.

Мощные диоды VD1 — VD4 можно использовать без радиаторов, а вот транзисторы VT2 и VT6 необходимо установить на радиаторы общей площадью поверхности не менее 200 см^2.

Большинство деталей расположено на печатной плате (рис. 5) из фольгированного стеклотекстолита. Диоды VD1—VD4, конденсаторы C1, C2 и транзисторы VT2, VT6 устанавливают на плате из текстолита (рис. 6), к которой крепят печатную плату. Остальные детали размещают на передней панели корпуса блока питания, а также на дне корпуса (трансформаторы).

При проверке работы блока в случае необходимости изменить диапазон регулировки выходного напряжения следует подобрать резистор R6. Значение тока срабатывания защиты можно установить подбором резисторов R3 и R4.

Возможно, вы пожелаете установить световую сигнализацию выходного напряжения каналов. Сделать это нетрудно подключением между выходным проводом канала и общим проводом цепочки из последовательно соединенных светодиода АЛ307Б и резистора МЛТ-0,5 сопротивлением 1,5 кОм.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК НА ТРАНЗИСТОРАХ»

Так называлась статья в «Радио», 1989, № 4, с. 58, 59. Предлагаемую в ней конструкцию звонка собрал вначале на макетной плате С. Татаркин из с. Арзамасцево Удмуртской АССР. Звонок работал нормально. Но когда провода цепи управления были протянуты к звонковой кнопке у входной двери, звонок перестал отключаться. Избавиться от этого дефекта удалось включением постоянного резистора сопротивлением около 15 кОм (можно 10...20 кОм) между выводом коллектора и проводом, идущим к контакту кнопки SB1.

«СЕНСОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ»

Собранный по описанию в этой статье («Радио», 1989, № 4, с 63) выключатель не удовлетворил О. Шайду из г. Азова Ростовской обл. недостаточной чувствительностью, особенно при касании его сенсоров сухими пальцами. Для увеличения чувствительности он установил резистор R2 сопротивлением 3,9 МОм, исключил резистор R1 и увеличил емкость конденсатора C2 до 0,22 мкФ.

«МЕЛОДИЧНЫЙ АВТОМАТ»

О нем рассказывалось в «Радио», 1990, № 2, с. 82—84. Читатель П. Ойлер из п. Мирный Красноярского края при повторении автомата не смог найти полевой транзистор КП303А (VT1). И тогда он решил обойтись без этого транзистора, а заодно и без резистора R10. Пришлось установить некоторые детали других номиналов: R9 (подбирают при налаживании) — 20 кОм, R11 — 5,6 кОм, C4 (подбирают при налаживании) — 100 мкФ на номинальное напряжение 10 В. Кроме того, на печатной плате нужно соединить перемычкой точки подпайки выводов затвора и истока полевого транзистора.

Продолжительность звучания автомата после такой доработки составила 3...4 с.

РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРОТЕКА

«ХОККЕЙ»

Заканчивая рассказ об электронных играх, разработанных и изготовленных в кружке радиотехники, электроники и электронной игрушки киевской школы № 161, приводим описание игры, автором которой является бессменный руководитель кружка **Александр Григорьевич НИКОЛЕНКО.**

Как и в настоящем хоккее, в этой игре есть площадка с воротами, а на поле разместились игроки команды «красных» и «зеленых». Правда, ворота нарисованы, а традиционные места нападающих и защитников заняты светодиодами соответствующего цвета свечения.

Каждый играющий (их двое) перемещает ручкой управления — «клюшкой» воображаемую шайбу от одного игрока к другому в сторону ворот противника. Задача другого играющего — защитить свои ворота, не дать забросить в них шайбу, и в то же время организовать ответную атаку. Словом, как в настоящем хоккее, только в миниатюре. Тем не менее и здесь бывает накал страстей.

Познакомимся со структурной схемой игры, показанной на рис. 1. Электроника игры содержит девять узлов. Узлы A1, A4 и A5 принадлежат играющему за «красных», а A2, A3, A6 — за «зеленых». Остальные узлы общие.

Питающее игру постоянное напряжение подается с узла A9 (блок питания) на коммутатор (A8). Он поочередно подает на-

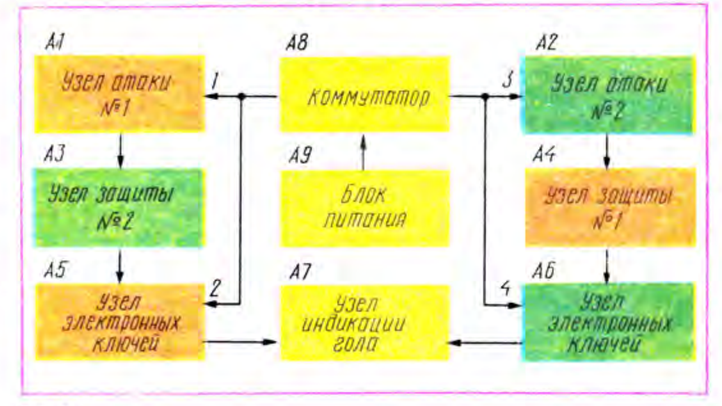


Рис. 1

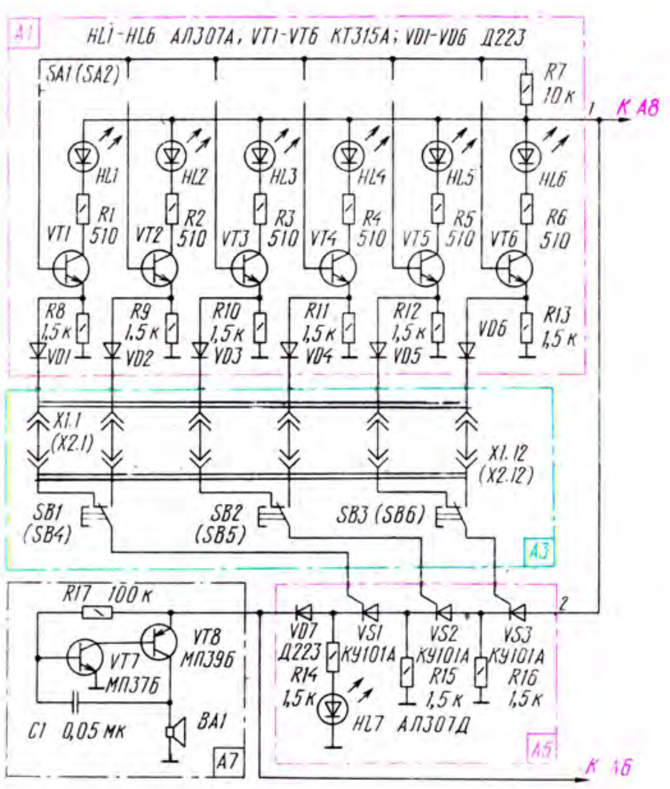


Рис. 2

пряжение либо на узлы А1 и А5 команды «красных» либо на узлы А2 и А6 команды «зеленых». Только в эти моменты соответствующие играющие могут атаковать противника, перемещая шайбу, т. е. зажигая светодиоды в определенной последовательности, и стараясь пробиться через защиту противника к воротам. Противник же в ответ может лишь пользоваться узлом защиты, препятствуя прохождению сигнала с узла атаки на узел электронных ключей.

По прошествии заданного времени коммутации роли играющих меняются. Кто из играющих за отведенные секунды атаки выполнит задачу, сигнал с узла электронных ключей попадет на узел индикации гола (А7). Раздастся звуковой сигнал. Одновременно вспыхнет светодиод за воротами.

Схема узлов А1, А3, А5 левой части структурной схемы приведена на рис. 2. Аналогичные по назначению узлы правой части (А2, А4, А6) построены по таким же схемам. Кроме того, на рис. 2 показана схема общего узла — А7.

«Клюшкой» в игре служит движковый переключатель SA1 (в данном случае это «клюшка» первого играющего). Перемещением его подвижного контакта до нужного положения можно подавать открывающее напряжение на базу соответствующего транзистора (VT1—VT6). К примеру, в показанном на схеме положении напряжение будет подано на базу транзистора VT1, и он откроется. Вспыхнет светодиод HL1 (красного цвета). С эмиттерного резистора R8 напряжение будет подано через диод VD1, гнезда разъема X1 и перемычку между ними, а также через контакты кнопочного переключателя SB1 на управляющий электрод тринистора VS1. Но открыться он не сможет, поскольку пока закрыты остальные тринисторы.

Узлом А3 управляет играющий за «зеленых». И если он вовремя нажмет кнопку переключателя SB1, напряжение вообще не поступит на тринистор. В этом и состоит роль защиты. Но ведь играющий за «красных» может обмануть защиту, быстро переведя «клюшку» в положение, при котором с источником питания окажется соединенной цепь базы транзистора VT2.

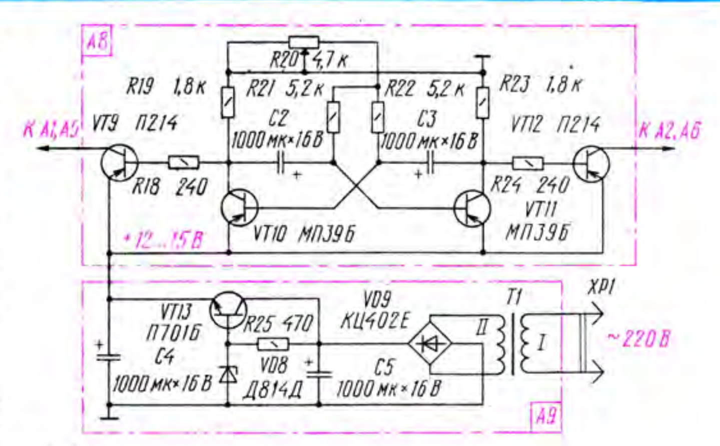


Рис. 3

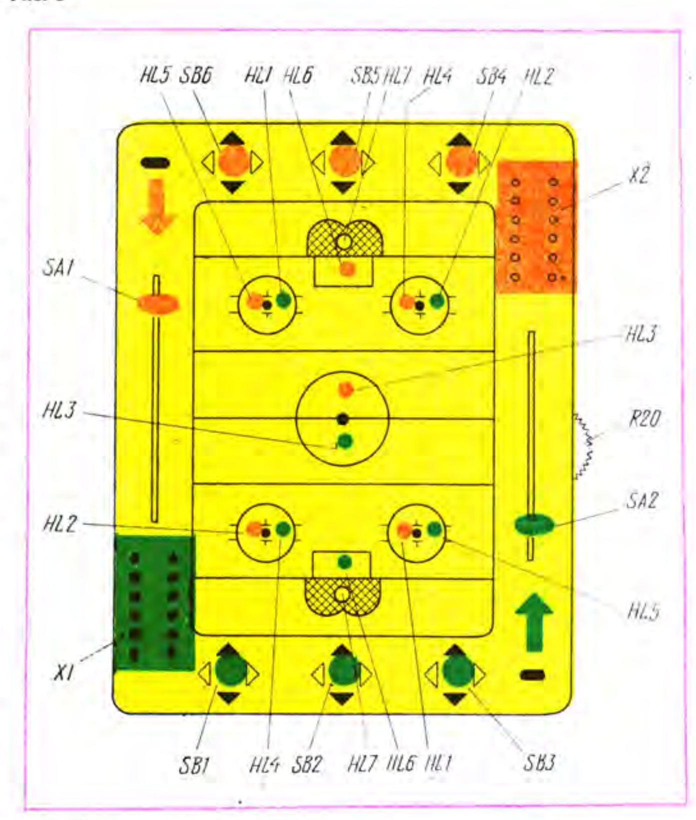


Рис. 4

И тогда при нажатой кнопке SB1 напряжение попадет на тринистор.

Вы, наверное, догадались, что при правильной атаке нужно сначала открыть тринистор VS3, затем VS2 и только после этого VS1. В этом случае вспыхнет светодиод HL7, установленный за воротами противника, а через диод VD7 напряжение поступит на генератор ЗЧ, выполненный на транзисторах VT7, VT8. Из динамической головки BA1 раздастся звук — гол!

Как только коммутатор снимет напряжение с узлов А1 и А5, тринисторы закроются.

Схемы коммутатора и блока питания (соответственно узлы А8 и А9) приведены на рис. 3. На транзисторах VT10 и VT11



8 (0,25ГД-19) или другая малогабаритная мощностью 0,25 или 0,5 Вт. Кнопочные переключатели — любые малогабаритные (например, КМД1-1). Конденсатор С1 — МБМ, С2 — С5 — К50-6. Трансформатор питания Т1 может быть готовый с напряжением на вторичной обмотке около 11 В при токе нагрузки до 0,5 А. Самодельный трансформатор можно выполнить, например, на магнитопроводе УШ22×22. Обмотка I должна содержать 3100 витков провода ПЭВ-1 0,2, обмотка II — 150 витков ПЭВ-1 0,8.

Корпус 1 игры (рис. 4) выполнен из пластмассы. Игровое поле 2 (матовое органическое стекло) размечено канавками (рис. 5), которые можно закрасить нитрокраской. В игровом поле просверлены отверстия для светодиодов, разъемов и кнопочных переключателей. Кроме того, по бокам поля пропилены пазы для поводков «клюшек» — переключателей SA1 и SA2.

Устройство «клюшки» показано на рис. 6. Подвижным контактом переключателя служит шарик 1, установленный в желобе из наклонных планок 2 — они из фольгированного стеклотекстолита. Одна из планок содержит сплошную токопроводящую поверхность 4, а на второй оставлены лишь полоски 5, разделенные изоляционными промежутками. К полоскам припаивают проводники от базовых цепей соответствующих транзисторов. Шарик установлен внутри поводка 7 и прижимается к боковым планкам пружиной 3. Сверху на поводок надета ручка 6.

Детали узлов А1 — А6 размещены на плате 3, а узлов А7, А8 — на плате 4. Блок питания смонтирован в отдельном корпусе и соединен с игрой

выполнен симметричный мультивибратор, частоту колебаний которого можно изменять переменным резистором R20 — им задают нужный темп игры, т. е. продолжительность атаки играющих.

Периодически появляющиеся на коллекторах транзисторов мультивибратора сигналы управляют ключами на транзисторах VT9 и VT12. Через них питающее напряжение будет поочередно поступать то на узлы А1 и А5, то на узлы А2 и А6.

Блок питания выполнен по общеизвестной схеме с параметрическим стабилизатором и регулирующим транзистором. На входе стабилизатора и на выходе блока питания стоят конденсаторы фильтра (С5 и С4) сравнительно большой емкости.

Транзисторы в узлах А1 и А2 могут быть любые из серии КТ315; VT8, VT10, VT11 — любые маломощные структуры p-n-p, а VT7 — структуры n-p-n; VT9, VT12 — любые из серий П214 — П217; VT13 — любой мощный транзистор, допускающий ток коллектора до 100 мА, напряжение коллектор-эмиттер до 20 В и обладающий коэффициентом передачи не менее 30. Светодиоды HL1 — HL6 в узле А1 должны быть АЛ307А или АЛ307Б красного свечения, в узле А2 — АЛ307В или АЛ307Г зеленого свечения; светодиоды HL7 в узлах А5 — АЛ307Д или АЛ307Е желтого свечения. Диоды — любые из серий Д223, Д220, тринисторы — любые из серии КУ101. Вместо стабилитрона Д814Д (VD8) можно установить Д813, а вместо диодного моста КЦ402Е — любой из серий КЦ402, КЦ405.

Переменный резистор R20 — СПО-0,5 или СП-1, постоянные резисторы — МЛТ-0,25. Динамическая головка — 0,5ГДШ-2-

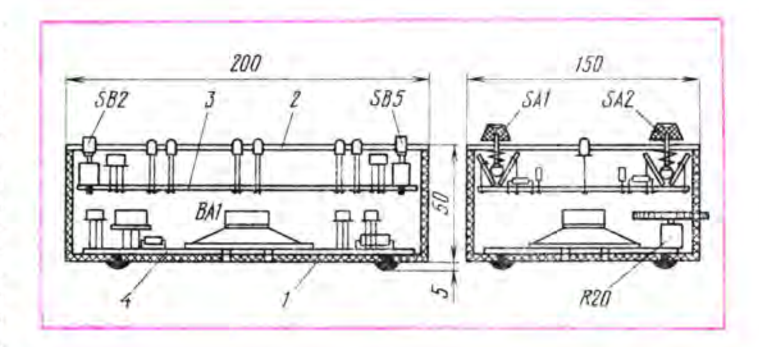


Рис. 5

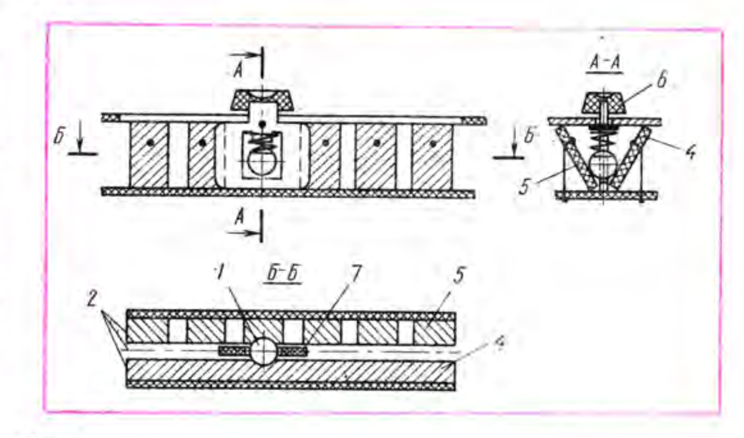


Рис. 6

двупроводным кабелем. Не исключен вариант монтажа блока питания в корпусе игры, но размеры корпуса при этом возрастут.

Перед началом игры ручки «клюшек» находятся в исходном положении, при котором верхний по схеме вывод резистора R7 соединен с базой транзистора VT5. Переменным резистором R20 подбирают удобный для данных играющих темп атаки. Затем они набирают на разъемах свою защиту, т. е. соединяют, например, одноименные выходы узлов А1 и А2 проволочными перемычками с управляющими электродами тринисторов, скажем, как показано на рис. 2.

Начинается игра. Предположим, что питающее напряжение коммутатор подает на узлы «красных», они атакуют, а «зеленые» защищаются. На игровом поле загорится один из красных светодиодов — в зависимости от положения «клюшки», например HL5. Защищающийся, предвидя возможное, должен заранее нажать кнопку SB3, иначе откроется тринистор VS3. Нападающий может переместить в этом случае «клюшку» в такое положение, чтобы вспыхнул светодиод HL6 и открылся тринистор. Далее нападающий перемещает «клюшку» в левую по схеме сторону, при этом вспыхивают светодиоды HL3, HL4. Если защищающий не успеет вовремя нажать или отпустить кнопку SB2, откроется и тринистор VS2. При последующем продвижении «клюшки» играющий должен успеть разгадать план защиты противника и постараться открыть тринистор VS1 — забить гол.

Как видите, многое зависит от умения защиты владеть кнопками и скорости нападающего в разгадывании плана защиты, закодированного перемычками на разъеме. Немного тренировки — и вы освоите методику игры в «Хоккей».

Публикацию подготовил
В. МАСЛАЕВ

г. Москва

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

О ПРИЕМНИКАХ «ЮНОСТЬ-102» И «ЮНОСТЬ-202»

Хочу поделиться некоторым опытом сборки приемников из набора деталей радиоконструкторов, имеющихся в широкой продаже. Некоторое время после сборки они работают хорошо, но при снижении напряжения питающей батареи качество звучания заметно ухудшается. Причина — падение тока покоя и появление «ступеньки» в выходном каскаде усилителя ЗЧ.

Один из способов избавиться от этого недостатка — установить на месте диодов VD4, VD5 (см. «Радио», 1987, № 12, с. 33, 34) два кремниевых диода, например Д220. Ток покоя возрастет до 10...15 мА, и качество звучания останется хорошим при значительно большем снижении питающего напряжения.

Другой способ — подобрать транзисторы VT6 и VT7 с коэффициентом передачи тока не менее 150. При этом появляющаяся «ступенька» будет компенсироваться отрицательной обратной связью.

Третий вариант — применить стабилизатор тока на полевом транзисторе КП103 (с буквенными индексами Е, Ж, И) вместо резистора R16. Затвор транзистора подключают к аноду диода VD4, исток — к катоду VD5, сток — к общему проводу. При этом в цепи стока автоматически устанавливается ток 2...3 мА, а напряжение на диодах — 1...1,2 В, что вполне приемлемо для нормальной работы выходного каскада.

В приемниках можно использовать германиевые транзисторы, установив в каскады усиления РЧ П401—П403, П416, П423, ГТ308, ГТ309 и т. д., а в каскадах усиления ЗЧ — МП42 и МП37, МП38. Полярность включения диодов, оксидных конденсаторов и источника питания нужно поменять на обратную, а вместо VD4 и VD5 установить один диод серии Д9.

Кроме того, чувствительность приемника «Юность-102» можно повысить увеличением сопротивления резистора R6 (см. «Радио», 1988, № 9, с. 50, 51) до 80...100 кОм. При этом уменьшается прямой ток через диоды детектора и улучшается режим работы транзистора VT3.

М. САПОЖНИКОВ

г. Минск

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТМ-2А К ПРИЕМНИКУ «КВАРЦ-309»

При подключении миниатюрного головного телефона ТМ-2А или ТМ-2Б к радиоприемнику «Кварц-309», имеющему трансформаторный усилитель ЗЧ, вместе с принимаемой программой в телефоне прослушивается сигнал помехи с частотой примерно 400...500 Гц. Он появляется в результате самовозбуждения усилителя при отключении низкоомной нагрузки — динамической головки приемника (ее сопротивление на порядок ниже сопротивления телефона).

Это явление можно устранить шунтированием вторичной обмотки трансформатора конденсатором К50-6 емкостью 50 мкФ на напряжение 6,3 В. А чтобы конденсатор подключался только на время пользования микротелефоном, гнездо ГК-2 необходимо доработать, как описано в заметке С. Минаева «Доработка телефонного гнезда ГК-2» в «Радио», 1989, № 8, с. 73. Конденсатор подключают плюсовым выводом к дополнительному контакту ГК-2, а минусовым — к контакту, соединенному с общим проводом приемника.

г. Рига

В. ЛАНДЫШ



ЗВУКИ ПЛЕЙЕРА — ЧЕРЕЗ ТРЕХПРОГРАММНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

Всем хорош плейер — малогабаритный кассетный магнитофон-проигрыватель, да только прослушивать его можно, к сожалению, лишь одному. А если собрались друзья и пожелали послушать музыку все вместе? Простой выход из положения — «подключить» плейер к абонентскому трехпрограммному громкоговорителю. Конечно, не напрямую, а через предлагаемую приставку-преобразователь, схема которой приведена на рис. 1.

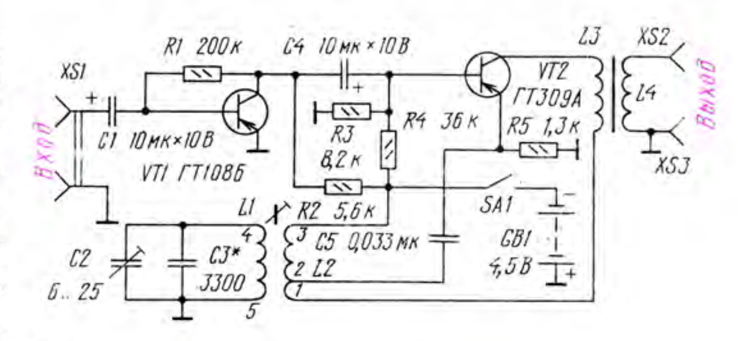


Рис. 1

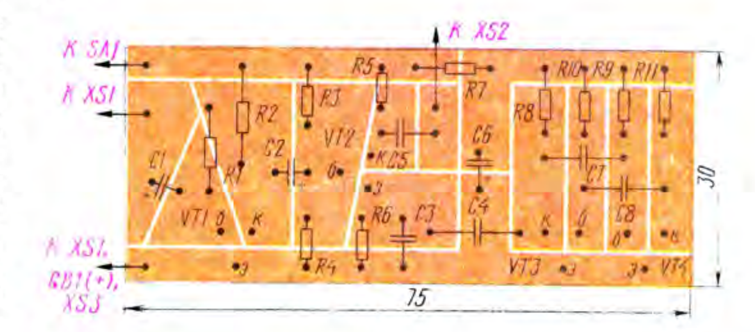


Рис. 2

Электрические сигналы звуковой частоты поступают через входной разъем XS1 на базу транзистора VT1 первого каскада приставки. Усиленный им сигнал с коллекторной нагрузки (резистор R2) подается на базу транзистора VT2 модулятора, выполненного по схеме с совмещенным генератором. В последнем имеется колебательный контур L1C2C3, а также катушка связи L2, соединенная с эмиттерной и коллекторной цепями транзистора. В коллекторной цепи стоит катушка L3, с которой индуктивно связана катушка L4 — она соединена с гнездами XS2 и XS3, являющимися выходными гнездами приставки. К ним подключают трансляционную вилку трехпрограммного громкоговорителя.

Элементы контура генератора подобраны такими, чтобы резонансная частота составила 120 кГц, т. е. соответствовала частоте одного из каналов трехпрограммного вещания. В итоге при установке переключателя громкоговорителя на этот канал из динамической головки послышатся звуки плейера.

А если трехпрограммного громкоговорителя в доме нет? Тогда подойдет практически любой радиовещательный приемник с диапазоном длинных волн и гнездами для подключения наружной антенны и заземления — их и соединяют соответственно с гнездами XS2 и XS3 приставки. Правда, в этом случае номинал конденсатора C3 придется уменьшить, чтобы увеличить частоту генератора хотя бы до 150 кГц — наибольшей длины волны диапазона ДВ.

Иногда бывает достаточно соединить с антенным гнездом приемника гнездо XS2 приставки либо просто приблизить приставку к магнитной антенне (если приемник транзисторный), чтобы обмотки катушек L3, L4 и магнитной антенны были соосны. Более точной настройкой приемника добиваются наибольшей громкости звука.

В приставке можно использовать любые транзисторы из указанных на схеме серий или другие маломощные одинаковой структуры. При использовании транзисторов структуры n-p-n полярность подключения источника питания и оксидных конденсаторов следует изменить на обратную. Резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, оксидные конденсаторы — К50-6, подстроечный C2 — КПК-М, остальные конденсаторы — любые малогабаритные. Источник питания — батарея 3336 либо три элемента, например 316, соединенные последовательно. Подойдет и батарея «Крона» (или «Корунд») напряжением 9 В, но в этом варианте придется увеличить сопротивления

резисторов R2 и R4 соответственно до 10 кОм и 56 кОм.

Катушки L1, L2 — готовые (они намотаны на каркасе с подстроечником внутри) — от гетеродина ДВ радиоприемника «Альпинист-320» или аналогичные от другого переносного транзисторного радиоприемника. Катушки L3 и L4 — самодельные, они содержат соответственно 150 и 250 витков провода ПЭЛШО 0,15, намотанных внавал на отрезке стержня диаметром 8 и длиной 30 мм из феррита 600НН. На стержне крепят три щечки из картона, образующие двухсекционный каркас. В одной секции размещают витки катушки L3, в другой — L4. Желательно у катушки L4 сделать несколько отводов через 50 витков, чтобы подобрать лучшее согласование приставки с используемым воспроизводящим устройством — громкоговорителем или радиоприемником.

Часть деталей приставки размещают на печатной плате (рис. 2), а часть (выключатель питания, входной разъем и выходные гнезда) — на боковых стенках корпуса, внутри которого укрепляют плату и устанавливают источник питания.

При налаживании приставки нужно добиться подбором конденсатора C3, вращением подстроечника катушек генератора и ротора подстроечного конденсатора частоты 120 кГц (индикатором может стать осциллограф или частотомер, подключенный к гнездам XS2 и XS3). Если же ко входу приставки подключен плейер, настройку можно вести по наибольшей громкости в динамической головке громкоговорителя.

Не исключен вариант выполнения приставки без катушек индуктивности по схеме, приведенной на рис. 3. Здесь в качестве отдельного генератора работает симметричный мультивибратор на транзисторах VT3, VT4. Знакомый уже по предыдущей схеме транзистор VT2 выполняет только функцию модулятора.

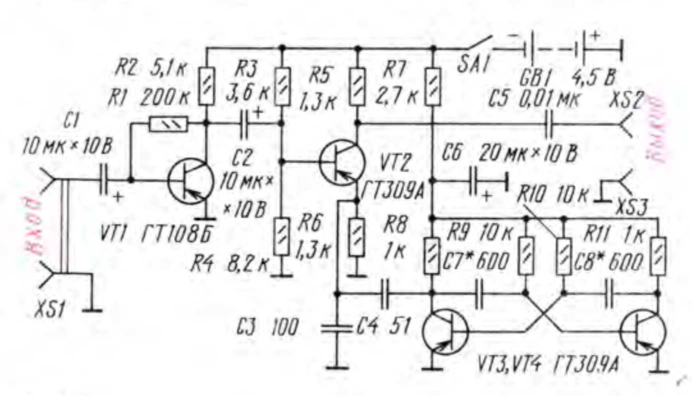


Рис. 3

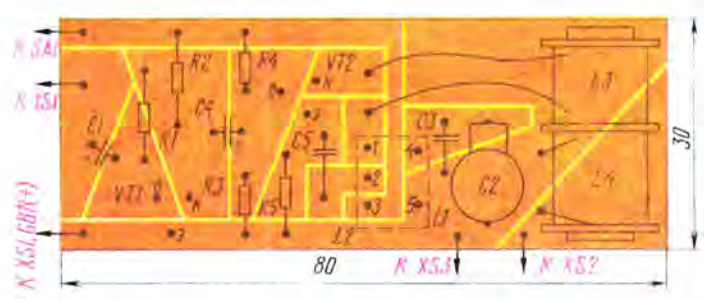


Рис. 4

Мультивибратор вырабатывает последовательность прямоугольных импульсов, которые эквивалентны некоторому набору гармоник — синусоидальных колебаний различных частот. «Идет в дело» основная гармоника, на нее и рассчитывается канал трехпрограммного громкоговорителя (или настраивается радиоприемник). Частота мультивибратора (в данном случае 120 кГц) определяется номиналами конденсаторов и резисторов в базовых цепях транзисторов. Чтобы исключить влияние мультивибратора на остальные каскады приставки, он питается пониженным напряжением через фильтр R7C6. С коллекторной нагрузки транзистора VT3 радиочастотные колебания подаются через емкостный делитель C4C3 на эмиттер транзистора VT2, а с его коллектора — на выходное гнездо XS2 (через конденсатор C5).

Рекомендации по подбору деталей этой приставки такие же, что и для предыдущей конструкции. Эскиз печатной платы для монтажа деталей приведен на рис. 4.

Как и в предыдущей приставке, в этой при налаживании нужно более точно подобрать частоту несущего сигнала, т. е. частоту мультивибратора, равной 120 кГц. Осуществляют это подбором конденсаторов C7 и C8, добиваясь наибольшей громкости звука (при подключенном ко входу приставки плейере) в динамической головке громкоговорителя или радиоприемника.

Несколько слов о подключении плейера к приставке. Один из способов — соединить с входным разъемом XS1 низкоомную воспроизводящую или универсальную магнитную головку от магнитофона и приложить ее рабочим зазором к капсюлю головного телефона плейера. Вместо магнитной головки подойдет капсюль типа ДЭМ-4 или капсюль от головных телефонов с возможно меньшим сопротивлением.

В любом варианте соединительные провода между датчиком и приставкой должны быть возможно короче. Еще лучше использовать экранированный провод. При использовании капсюля следует избегать близкого расположения капсюля и динамической головки громкоговорителя. Иначе из-за акустической связи возникнет самовозбуждение и звук исказится.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

г. Москва













РАДИО-91

(содержание журнала за 1991 г.*)

СТАТЬИ, ОЧЕРКИ

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ. ПРОЕКТЫ И СВЕРШЕНИЯ. ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

СЛУШАЕМ И СМОТРИМ ВЕСЬ МИР

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ВЫСТАВКИ

ПУТЕШЕСТВИЯ, ЭКСПЕДИЦИИ

* Сокращенное. Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало статьи).













РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

CQ-U

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

КОРОТКО О НОВОМ

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ВИДЕОТЕХНИКА

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

РАДИОПРИЕМ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЗВУКОТЕХНИКА

●

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ЦВЕТОМУЗЫКА

ИЗМЕРЕНИЯ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

Школа начинающего радиолюбителя

●

●

●

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ*

---

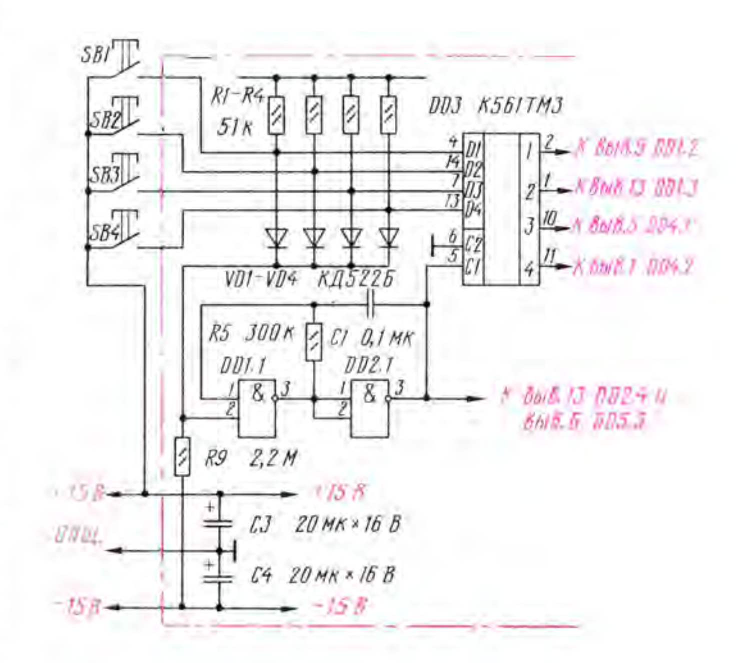
* Материалы этого раздела включены в соответствующие тематические разделы содержания.

ИЗБАВИТЬСЯ ОТ ПОМЕХ МОЖНО!

Более трех лет назад в журнале «Радио» [1] было опубликовано описание довольно удачного регулятора громкости с электронным управлением. Однако радиолюбители, взявшиеся за его изготовление, обнаружили один существенный недостаток — проникновение помех с частотой тактового генератора в обрабатываемый сигнал. Позже в разделе «Наша консультация» [2] были даны рекомендации по уменьшению уровня этих помех. Однако, следуя им, полностью избавиться от помех не удается. Причина этого, по мнению автора статьи, в существующем уровне технологии производства ЦАП серии К572ПА1.

И все-таки мне удалось избавиться от помех! Но для этого пришлось изменить принцип работы тактового генератора, заставив его работать в ждущем режиме.

Принципиальная схема доработанной части регулятора приведена на рисунке. Для реализации доработки дополнительно потребуется всего четыре диода VD1 — VD4 и один резистор R9. Принцип действия регулятора состоит в следующем. При включении питания выполненный на микросхемах DD1.1 и DD2.1 тактовый генератор не работает, поскольку через введенный дополнительно резистор R9 на вывод 2 микросхемы DD1.1 поступает напряжение —15 В, соответствующее уровню логического нуля. И только при нажатии на одну из кнопок SB1 — SB4 на вывод 2 этой микросхемы поступит напряжение +15 В, соответствующее уровню логической единицы, которое запустит тактовый генератор. После отпускания кнопок на вывод 2 микросхемы DD1.1 вновь поступает напряжение логического нуля, генератор возвращается в первоначальное состояние, на выходах 1—4 микросхемы DD3 появляются уровни логических нулей и регулятор готов к выполнению следующих команд.



Принцип работы остальных узлов генератора не изменится. После такой доработки помеха проникает в регулируемый сигнал только в момент регулировки и не мешает прослушивать звуковую программу в то время, когда громкость не регулируется. В усовершенствованном генераторе можно использовать ЦАП серии 572 с любым буквенным индексом.

Для реализации доработки необходимо разрезать провод, соединяющий выводы 1 и 2 элемента DD1.1 микросхемы DD1 и через резистор сопротивлением 2,2 МОм подать на вывод 2 напряжение питания регулятора — 15 В. Диоды VD1 — VD4 предотвращают смешивание команд, поступающих от кнопок SB1 — SB4. Их можно припаять непосредственно к контактам кнопок. Вместо диодов КД522Б можно применить любые диоды с маленьким обратным напряжением.

С. ЛЕПИХИН

г. Новосибирск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Назаров М.** Регулятор громкости с электронным управлением.— Радио, 1988, № 4, с. 51—53.

2. На вопросы читателей отвечают авторы статей и... читатель.— Радио, 1989, № 9, с. 94.



РАДИО

УЧРЕДИТЕЛИ — МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР и ЦК ДОСААФ СССР

●

Спонсор — Международная гуманитарная неправительственная организация «Чернобыль-помощь»

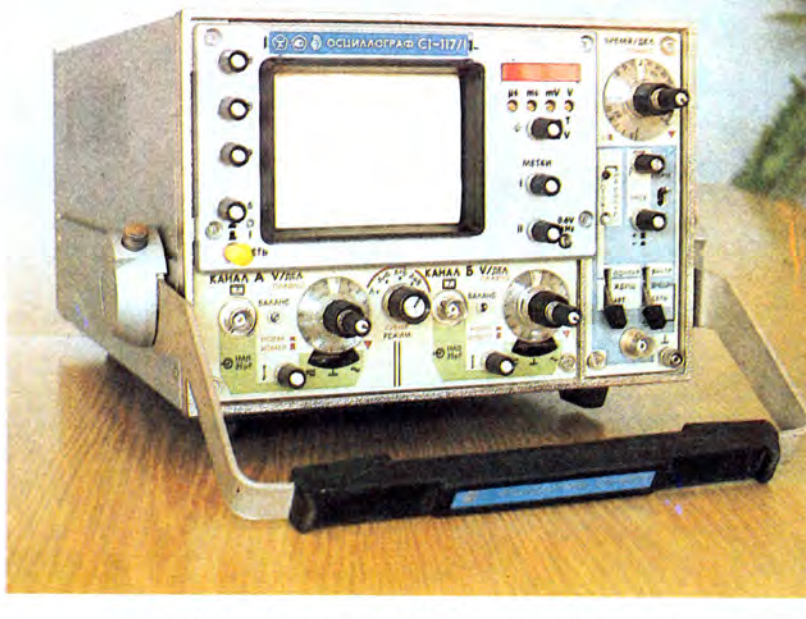
Издательство «Патриот»
Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 297-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел иллюстраций — 207-71-69; группа информации и рекламы — 208-99-45.

Сдано в набор 4/10-91 г.
Подписано к печати 20/11-91 г.
Формат 70×100 1/16. Объем 6 печ. л., 7,74 усл. печ. л., 3 бум. л.
Тираж 1 075 000 экз.
Зак. 1577. Цена 1 р. 20 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственной ассоциации предприятий, объединений и организаций полиграфической промышленности «АСПОЛ»
142300, г. Чехов Московской обл.

ПРЕДЛАГАЕМ ПРИБОРЫ СОВРЕМЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

ЗА НАЛИЧНЫЙ И БЕЗНАЛИЧНЫЙ РАСЧЕТ.



Автономный программатор 833. **Предназначен для программирования ИМС КР (К) 556РТ1, РТ2, РТ4, РТ4А, РТ5, РТ5А, РТ7А, РТ11—РТ15, РТ17, РТ18; К155РЕ3, К573РФ2, РФ4, РФ5, РФ6. Ввод информации — вручную, с ФСУ, эталона, ПЭВМ. Цена — 7300 руб.**

Сервисный двухканальный осциллограф С1-117/1. **Полоса пропускания — 0...15 МГц, чувствительность — 100 мкВ на деление, ТВ-синхронизация, цифровая индикация, универсальное питание, Цена — 4750 руб.**

ОСЦИЛЛОГРАФЫ ЦИФРОВЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ ДВУХКАНАЛЬНЫЕ:

С9-8. **Вывод в цифровом виде параметров сигналов и коэффициентов отклонения на экран ЭЛТ. Может работать в составе автоматизированных измерительных систем (АИС) с частотой дискретизации до 20 МГц. Цена — 6220 руб.**

С9-16. **Производит вычисления производной, интегралов, площадей, тригонометрических функций. Режим программирования с редактированием и прогоном программы. Цена — 8600 руб.**

С9-27. **Обеспечивает регистрацию, индикацию и измерение параметров двух одиночных или периодических сигналов, автоматизацию измерений параметров сигналов, регистрацию, индикацию и обработку сигналов в составе АИС на основе канала общего пользования (КОП); максимальная частота дискретизация — 100 МГц. Цена — 23 670 руб.**

С9-11. **Выполняет функции стробоскопического и цифрового осциллографов, рефлектометра; полоса пропускания — 0...26 ГГц; зондируемые сигналы: перепад напряжения, видео- и радиоимпульсы; программное управление с передней панели и через стандартный КОП. Цена — 42 535 руб.**

АНАЛИЗАТОРЫ:

823—32-канальный анализатор потока цифровых данных. **Цена — 7125 руб.**

825—16-канальный анализатор временных диаграмм. **Цена — 9600 руб.**

831—32-канальный анализатор логических состояний. Цена — 6260 руб.

ИЗМЕРИТЕЛИ L, R, C:

Е7-15. **Рабочие частоты: 100 Гц и 1 кГц, погрешность измерений — ±0,25 %, автоматический выбор пределов измерений. Цена — 1890 руб.**

Е7-14. **Микропроцессорное управление, три частоты измерения: 100 Гц, 1 и 10 кГц; два уровня сигнала: 2 В и 40 мВ (эфф. значения); погрешность измерений — ±0,1 %; самодиагностика; внутренний интерфейс. Цена — 5420 руб.**

Е7-12. **Единственный отечественный измеритель параметров радиокомпонентов на частоте 1 МГц. Низкий уровень сигнала на измеряемом объекте, дистанционное управление через внутренний интерфейс; одновременная индикация двух параметров. Цена — 4900 руб.**



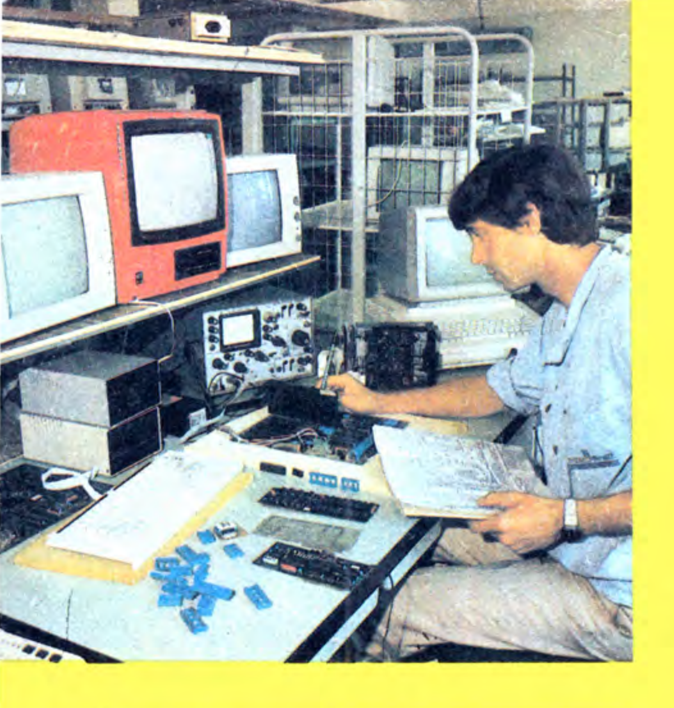
СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ:

«Немига»—16-разрядный компьютерный комплекс. **Объем ОЗУ — 128 Кбайт, ОС РАФОС, ОС ДВК, прикладные программные пакеты; 13 рабочих мест. Цена — 41 800 руб.**

Микролаб КМ1810ВМ86910 — **микролаборатория, размещенная в «дипломате». Применяется для изучения и отладки микропроцессорных устройств. Оснащена клавиатурой и встроенным индикатором. Цена — 1480 руб.**

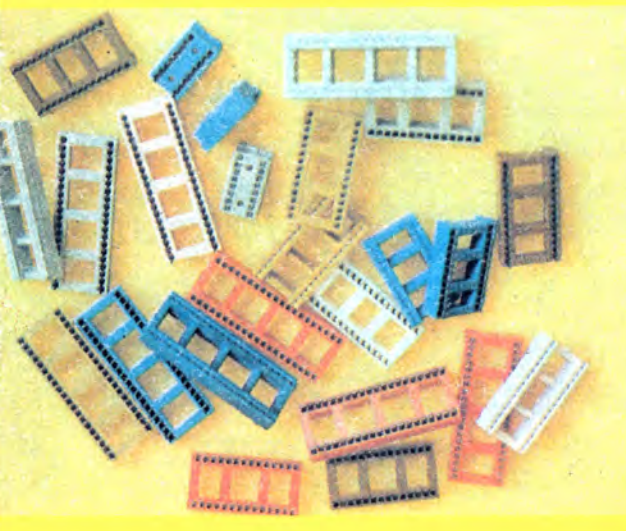
Заявки присылайте по адресу: 220815, г. Минск, ул. Фабрициуса, 8, ПО «Калибр» (ВИГРИН). Телефон 26-34-85.

Рекламная фирма «Белор»





ВСЕМ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ, ПРЕДПРИЯТИЯМ, КООПЕРАТИВАМ, А ТАКЖЕ ЧАСТНЫМ ЛИЦАМ!



Производственный кооператив «ДЕБЮТ» при НПО «ВОСТОК»
предлагает
розетки под интегральные
микросхемы
по следующим ценам:
РС-16 — 1 р. 90 к.,
РС-24 — 2 р. 80 к.,
РС-28 — 3 р. 30 к.,
РС-40 — 4 р. 70 к.

Контакты розеток изготовлены из специального сплава, не требующего покрытия и обеспечивающего высокую надежность при эксплуатации. Гарантированный срок пригодности к пайке — не менее 2 лет.

Минимальная партия для отправки организациям, предприятиям и кооперативам — 500 розеток. При заказе большего числа розеток предоставляется скидка:
от 1 000 до 5 000 шт.— 10 %,
от 5 000 до 10 000 шт.— 15 %,
свыше 10 000 шт.— 20 %.

Частным лицам розетки высылаются наложенным платежом на сумму не менее 30 руб.



Заявки направлять по адресу: **700161, г. Ташкент, ул. Дружбы Народов, 57, кооператив «ДЕБЮТ».**
Телефон 76-66-15.